

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

MAESTRÍA EN EXTENSIÓN RURAL



Trabajo de Intervención Profesional

**“ESCUELAS DE CAMPO COMO MÉTODO DE DIFUSIÓN DE CULTIVOS DE
HIDROPONÍA Y AGRICULTURA URBANA PARA GRUPO DE MUJERES
RURALES DEL DISTRITO DE LA MESA, PROVINCIA DE VERAGUAS.”**

La Mesa, provincia de Veraguas.

ELABORA POR:

JAFFET ABREGO.

C. I. P. 9-181-505

DICIEMBRE, 2017



HOJA DE APROBACIÓN

Aprobado Por:

DECANO DE LA FACULTAD

FECHA:

COMISIÓN DE APROBACIÓN DE PROYECTOS DE LA TESIS DE GRADO

Nombre	Nota	Firma
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

DEDICATORIA

Quiero dedicarle y darle gracias a **DIOS TODO PODEROSO** por haberme permitido culminar una de las etapas más anhelada de mi vida.

Dedico este trabajo a mi padre **BALBINO J. ABREGO R.** porque con su carácter y corazón de padre ha creado en mi un hombre de bien, honesto y responsable. A mis hermanos **ELIZABETH DEL CARMEN Y BALBINO ANEL** por comprenderme y haberme dado una voz de apoyo siempre que la necesité, a mi compañera **VIANET** por su amor, paciencia y cariño a mis hijitos **JAFFET BALBINO** y **JULIET LISET** por ser mis fuentes de inspiración, a mis abuelas **CRISTINA** y **ROSALÍA** (q.e.p.d).

Con mucho amor, esmero, sencillez y humildad le dedico este trabajo a la mujer que se ha desvelado y esforzado para que yo sea un profesional. Con todo el amor que emana de mi corazón dedico este trabajo a **NIMIA A. BARRIOS R.**

“Te quiero mucho madre mía”.

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento primero que todo a Dios padre Celestial por iluminarme y permitirme emprender la culminación de una de mis metas.

Al grupo de señoras del cual, y por el cual se realiza este proyecto, a mis asesores, familiares y amigos.

Gracias.

ÍNDICE GENERAL.

Contenido

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
Contenido	vi
RESUMEN EJECUTIVO	x
SUMMARY	xii
INTRODUCCIÓN.	xiv
CAPITULO 1.....	15
1.1. Aspectos Generales.	15
1.2. Objetivos Generales.	17
1.3. Objetivos Específicos.....	18
1.4. Justificación.....	18
1.5. Resultados Esperados.	19
CAPITULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	20
2.1.1. Localización.	20
2.1.3. Clima:	21
2.1.4. Suelos:	23
2.2. ASOCIACIÓN DE MUJERES RURALES 29 DE DICIEMBRE.	25
2.2.1. Aspectos Generales de la Organización.	25
2.3. La Agricultura Urbana y periurbana.	28
2.3.1. Beneficios de la Agricultura Urbana.....	31
2.3.2. La Agricultura Urbana y Peri urbana en Panamá.	32
2.3.3. La hidroponía.....	33
2.3.4. La hidroponía rústica.	37
2.3.5. Sistemas de riego	43
2.3.6. Estructura desoporte.....	45
2.3.7. Solución nutritiva	47
2.3.8. Fuente de elementos nutritivos.	48
2.3.9. Solución Nutritiva.	49
2.3.11. Cama hidropónica de cultivo	52
2.3.12. Sistema desiembra	54
2.4. Escuela de Campo	56
2.4.1. Objetivos de las ECAS.....	57
2.4.2. El procedimiento de establecimiento de las Escuelas de Campo:.....	59
2.4.3. Inscripción de los visitantes:	59
2.4.5. Introducción:.....	59
2.4.6. Explicación de la metodología y organización del grupo:.....	60
2.4.7. Desarrollo del día de campo:	60
2.4.8. Plenaria:	61

2.4.9.	Clausura:	61
2.4.10.	Cosecha y evaluación de la cosecha	62
2.4.11.	Graduación y seguimiento	62
2.5.	Escuelas de campo en Agricultura urbana.....	64
2.5.1.	Etapas 1. Recolectar la información.....	64
2.5.2.	Modulo I Instrumentos para realizar diagnósticos.....	67
2.5.2.10.	Buenas prácticas para realizar diagnósticos.....	74
2.5.3.	Módulo II Planificación para responder a las necesidades o problemas detectados en el diagnóstico.	76
2.5.4.	¿Qué es un plan anual de trabajo?	77
2.5.5.	Elaborar la matriz de trabajo anual	79
2.5.6.	Organizar para la acción	80
2.5.7.	La organización como estructura	80
2.5.8.	La organización como proceso	81
2.5.9.	Elaborar un cronograma de actividades.....	82
2.5.10.	Evaluación del plan anual de trabajo	83
2.5.11.	Buenas prácticas de planificación de actividades de extensión	83
	CAPITULO III.....	86
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	86
3.1.	Revisión Documental.....	86
3.2.	Entrevista a informantes claves	87
3.3.	Grupo Focal. -.....	88
3.4.	Análisis de mejores prácticas.....	88
3.5.	Relaciones institucionales.....	89
3.6.	matriz de fuentes de trabajo, ingresos y egresos.	90
3.7.	Árbol de Problemas.	91
3.8.	FODA.	91
3.9.	El Marco Lógico.	92
	CAPITULO IV.	93
4.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.	93
4.1.	ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICOS.....	93
4.1.1.	Características de la población.	93
4.2.	Análisis de los Sistemas productivos.	93
4.3.	Agricultura de subsistencia.	94
4.3.1.	Sistemas de Producción Agrícolas	95
4.3.2.	Granos Básicos:	95
4.3.3.	Raíces y Tubérculos:.....	96
4.3.4.	Hortalizas.	96
4.4.	Situación Actual de l@s beneficiari@s.....	97
4.5.	Estudio de Mercado.....	99
4.6.	Ventaja competitiva y propuesta de valor.....	100
4.6.1.	Análisis de la competencia.	101
	CAPITULO V	102
5.	PLAN DE ACCIÓN.....	102
5.1.	Planteamiento del problema.	102

5.2.	Objetivo de la Intervención.	102
5.3.	Contenido de la Intervención.	103
5.4.	Situación actual y Contexto de Desarrollo.....	103
5.5.	Destinatarios de la Intervención y niveles de actuación:	103
5.6.	Metodología de la Intervención.	104
5.7.	El cultivo hidropónico casero.	107
5.7.1.	Localización e instalación de una huerta hidropónica.....	107
5.8.	Resultados Esperados.....	126
5.8.1.	Perfil de Proyecto.	126
5.8.1.1.	Introducción.....	127
5.8.1.2.	Metodología.	127
5.8.1.3.	La Ubicación.	127
5.8.1.4.	Especies por utilizar:.....	128
5.8.1.5.	Sistemas de cultivo hidropónico:.....	128
5.8.1.6.	El sustrato sólido:	129
5.8.1.7.	Materiales para utilizar:	130
5.8.1.8.	Sustratos Orgánicos:	132
5.8.1.9.	Sustratos Inorgánicos:	133
5.8.1.10.	Desinfección del sustrato:	135
5.8.1.11.	Aplicación de la solución nutritiva:.....	136
5.8.1.12.	El contenedor:.....	137
5.8.2.	Resultados Esperados.....	138
5.8.3.	Impactos del Proyecto.	138
5.9.	Cronograma de Actividades.....	139
6.	MARCO LÓGICO. –	140
6.1.	ROL DE LOS ACTORES. –	142
	CONCLUSIONES. –	143
	RECOMENDACIONES	145
	Bibliografía	146

Índice de Ilustraciones.

. Ilustración 1 Localización del área de proyecto.....	21
Ilustración 2 Parcela de Maíz.	27
Ilustración 3 Parcela de Maíz.	27
Ilustración 4 Área Reforestada.	27
Ilustración 5 Área reforestada.	28
Ilustración 6 Recipientes.	42
Ilustración 7 Sistemas de Riego.	44
Ilustración 8 Tipos de Soporte.....	47
Ilustración 9 Depósitos para almacenar y dar el riego con solución nutritiva	51
Ilustración 10 Camas o tinas hidropónicas tipo rústico.....	55
Ilustración 11 Escalera metodológica de las Escuelas de Campo de Agricultores.	57

RESUMEN EJECUTIVO

Con el fin de presentar nuestro trabajo de grado para optar por el título de Maestría en Extensión Rural de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá hemos logrado realizar esta intervención profesional.

La misma se encamina a presentar una alternativa de Difusión de la tecnología de la Huerta Casera como modelo de hidroponía dentro del contexto de la agricultura urbana y periurbana.

El mismo representa una alternativa para los miembros de la Asociación de Mujeres Rurales 29 de diciembre del distrito de La Mesa, provincia de Veraguas.

El modelo de difusión escogido es el de Escuelas de Campo, la Escuela de Campo, como metodología de aprendizaje vivencial y participativa, se lleva a cabo por la Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) desde los años ochenta, y se ha ido adaptando a los diferentes contextos y necesidades en todo el mundo.

Para el logro de los objetivos se contó con los miembros de la Asociación de Mujeres Rurales 29 de Diciembre.

Para la comprensión de la situación actual de la Agrupación y más directamente la comunidad se realizó un Diagnóstico Rural Participativo utilizando Herramientas participativas para la comprensión y estratificación de la Situación Actual. Para ello se contó con la participación de sus miembros y de la junta directiva.

SUMMARY

In order to present our degree work to opt for the Master's degree in Rural Extension of the Faculty of Agricultural Sciences of the University of Panama, we have managed to carry out this professional intervention.

It is aimed at presenting an alternative to disseminate the technology of the Home Garden as a model of hydroponics within the context of urban and peri-urban agriculture.

It represents an alternative for members of the Association of Rural Women December 29, La Mesa district, province of Veraguas.

The dissemination model chosen is the Field Schools, the Field School, as a methodology of experiential and participatory learning, is carried out by the World Organization of the United Nations for Food and Agriculture (FAO) since the eighties , and has been adapting to different contexts and needs throughout the world.

For the achievement of the objectives, the members of the Association of Rural Women December 29 were counted.

In order to understand the current situation of the Association and more directly the community, a Participatory Rural Appraisal was made using participatory tools

for the understanding and stratification of the Current Situation. For this, it was attended by its members and the board of directors.

INTRODUCCIÓN.

Como requisito final de la Maestría en Extensión Rural realizó el Trabajo profesional para optar al título de Magister en Extensión Rural expedido por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá. El presente trabajo constituye una propuesta metodológica para diagnosticar y formular la una propuesta de Extensión para pequeños productores de la **Asociación de mujeres rurales 29 de Diciembre**, del Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas.

Esta organización se ha dedicado a la reforestación de áreas de interés público, así como producción de granos básicos y agricultura de subsistencia.

En esta propuesta se considera estudiar todos los elementos que inciden en la producción agrícola urbana en el distrito de La Mesa, así como los modelos socio económico de la comunidad para observar la potencialidad de la producción de agricultura urbana y la hidroponía.

Para el logro de los objetivos se tiene la disponibilidad de los miembros de la asociación, los técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Voluntarios relacionados con el proyecto.

CAPITULO 1

1.1.Aspectos Generales.

Las mujeres rurales desempeñan un papel fundamental en las economías rurales de los países desarrollados y en desarrollo. En la mayor parte del mundo en desarrollo participan en la producción de cultivos y el cuidado del ganado, proporcionar alimentos, agua y combustible para sus familias y participan en actividades no agrícolas para diversificar los medios de subsistencia de sus familias. Además, llevan a cabo las funciones vitales en el cuidado de los niños, los ancianos y los enfermos.

Las mujeres rurales de todo el mundo desempeñan una importante función en lo que se refiere a garantizar la seguridad alimentaria y en todo lo concerniente al desarrollo y la estabilidad de las zonas rurales. No obstante, al no haberseles reconocido debidamente su condición jurídica y social o siendo limitado tal reconocimiento, las mujeres a menudo carecen de facultades para adquirir derechos de propiedad sobre la tierra o tener acceso a servicios esenciales, como el crédito, los insumos agrícolas, la extensión, la capacitación y la enseñanza. Su vital contribución a la sociedad pasa en gran parte desapercibida.

Nuestro país no escapa al reconocimiento del papel de la mujer rural tal y como se establece en la Asamblea de las Naciones Unidas y por el programa de las Naciones Unidas para la alimentación FAO.

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario reconoce a la mujer rural a través de su Programa de la Organización de la Mujer Rural. La agencia de Extensión del Ministerio de Desarrollo Agropecuario del distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas dentro de sus registros mantiene en sus libros de Organizaciones Agropecuarias la inscripción de la Asociación **“Mujer Rural 29 de Diciembre”**. Esta organización aglutina a 18 miembros.

Este grupo mantienen actividades en la cabecera del distrito encaminadas a promover la producción agropecuaria, el cuidado de las áreas verdes y la producción artesanal.

El presente trabaja busca instruir y difundir a los miembros de la Asociación de Mujeres Rurales 29 de Diciembre en la producción de Agricultura Urbana y cultivos hidropónicos.

El método de enseñanza aprendizaje para la difusión y acompañamiento de esta tecnología escogido es la Escuelas de Campo.

Las Escuelas de Campo o ECAs es una metodología de capacitación vivencial en la cual un grupo de agricultores, guiados por un facilitador(a), se reúne periódicamente para intercambiar experiencias utilizando el campo como recurso de aprendizaje donde se observa, analiza, discute y se toman decisiones adecuadas para el manejo de sus recursos.

1.1.1. Alcance del proyecto.

El presente proyecto pretende establecer un modelo de enseñanza aprendizaje modelo Escuela de Campo para difundir las tecnologías de Agricultura Urbana e hidroponía rural a los miembros de la Asociación de Mujeres Rurales 29 de Diciembre del corregimiento cabecera del Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas.

1.2. Objetivos Generales.

El objetivo de esta intervención es diseñar un sistema de Escuelas de campo como herramienta para la difusión de las técnicas de la Agricultura Urbana y la hidroponía para mejorar el nivel de vida de las socias del grupo Mujeres Rurales 29 de diciembre del distrito de la Mesa, provincia de Veraguas.

1.3. Objetivos Específicos.

Los Objetivos específicos trazados en el proyecto son:

- Diseñar el modelo de enseñanza aprendizaje conocido como Escuela de Campo para difundir técnicas de Agricultura Urbana e hidroponía.
- Identificar las técnicas de producción de agricultura urbana e hidroponía adaptables a las condiciones climáticas del área del proyecto.

1.4. Justificación.

El presente proyecto define establecer una estrategia de difusión para las tecnologías de producción de agricultura urbana, encaminada a mejorar el nivel de vida de las socias del grupo **Mujeres rurales 29 de Diciembre** del distrito de La Mesa provincia de Veraguas. El mismo cumple con los objetivos trazados para mejorar las condiciones de vida de los productores y sus familias, incrementar la producción del área y las actividades económicas complementarias en aras de beneficiar a la comunidad, políticas enmarcadas dentro de los objetivos trazado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario para el cumplimiento de la seguridad alimentaria y el combate a la pobreza.

1.5. Resultados Esperados.

Como resultado de este estudio se pretende lograr lo siguiente:

- Propuesta de modelo metodológico Escuela de Campo como método de enseñanza aprendizaje.
- Diseñar una metodología para el intercambio de conocimiento y la puesta en marcha de actividades productivas.
- . Establecer u sistema de seguimiento y evaluación al proceso de enseñanza aprendizaje.

CAPITULO II.

2. MARCO TEÓRICO.

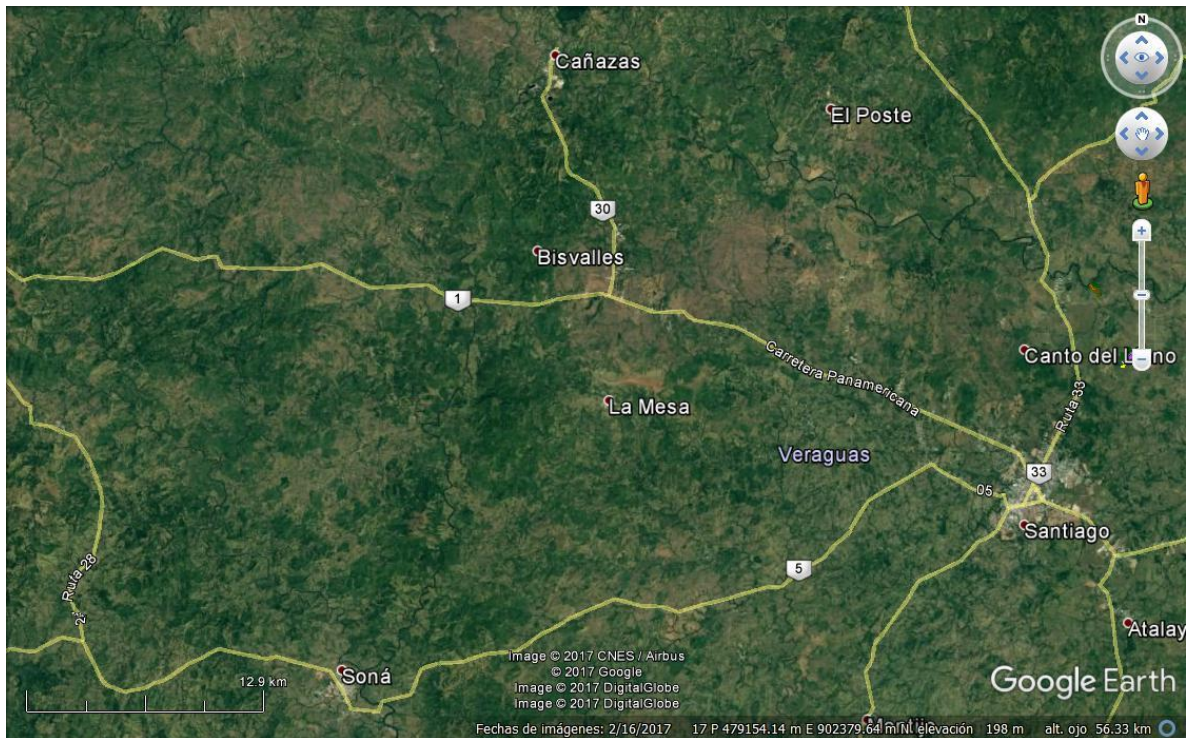
2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

2.1.1. Localización.

El Distrito de la Mesa forma parte de la provincia de Veraguas y se encuentra ubicado en la parte central de la provincia. limita al norte con el distrito de Cañazas, al sur con Soná y río de Jesús, al oeste con las palmas y al este con el distrito de Santiago.

Actualmente el distrito tiene una superficie de 511.6127 km²

La Mesa es un corregimiento y ciudad cabecera del distrito de La Mesa en la provincia de Veraguas, República de Panamá. La localidad tiene 3.338 habitantes (2010).



. Ilustración 1 Localización del área de proyecto.

2.1.2. **Coordenadas.**

Coordenadas UTM: 17P4749730.82

2.1.3. Clima:

El distrito de La Mesa se encuentra con un clima Tropical Húmedo según la clasificación de Köppen, con Temperaturas que oscilan entre los 26-28°C con una precipitación de 2,000 – 2,500 mm. La misma se encuentra entre los 165 y 172 msnm.

El clima tropical húmedo forma parte del clima ecuatorial, y se caracteriza por ser cálido y tener a la vez mucha precipitación (en meteorología). Durante todo el

año presenta de manera regular **temperaturas** altas de escasa oscilación térmica. La temperatura media mensual es de 26° con una variación anual no superior a 20°. Durante las épocas de precipitaciones este clima muestra una estación seca y una estación húmeda.

El clima tropical húmedo está presente a ambos lados de la línea ecuatorial, hasta 3° al N y al S de la misma, y puede llegar hasta los trópicos. Durante ningún mes del año llueve en este clima menos de 60 mm. Como mínimo se precipitan en él 2.000 mm anuales y es muy uniforme.

La vegetación más representativa de este clima son árboles aislados y hierbas altas que se desarrollan con la estación húmeda para secarse durante las épocas sin lluvia. Tiene también el llamado bosque tropical húmedo, de vegetación muy diversa y abundante, al igual que bosques frondosos en las orillas de los ríos.

Esta vegetación genera un paisaje llamado la pluviselva, que se caracteriza por varios estratos de árboles, de los cuales los más altos forman bóvedas que impiden a los rayos solares llegar hasta el suelo.

En las zonas de montaña se producen desprendimientos continuos del suelo que arrastran consigo vegetación y materiales diversos del mismo.

2.1.4. Suelos:

Según el mapa de clasificación de suelos CATAPAN esta finca se encuentra con las siguientes condiciones edáficas: OCNLf1aIOIII

Epípedo: Ócrico

Endopedo: Cámbico

Drenajes: Drenajes imperfectos

Textura: Textura Francosa fina

Profundidad del suelo: Profundo.

Material de origen del suelo: Llanos fluviales

Pendiente: De 0 a 3%

Erosión: De pequeña a Moderada.

Pedregosidad: sin Piedra o Moderada.

Según los Análisis de los Resultados de Suelo se han obtenido los siguientes valores en promedio:

Color: Pardo Amarillo Oscuro

Textura: Franco- Arcilloso- Arenoso

Materia Orgánica: 7.06

pH: x=4.9 Ácido

Fosforo: 0 Bajo

Potasio: 39 Bajo

Calcio: 17.2 Alto

Magnesio: 4.5 Alto

Aluminio: 0.6 Medio

Manganeso 56 Alto

Hierro: 18.3 Bajo

Zinc: 15 Alto

Cobre: 3.7 Medio.

2.1.5. TOPOGRAFÍA

El área del proyecto tiene áreas con pendientes suaves, las cuales, decrecen en dirección norte, la mayor pendiente se ubica en el extremo sur de la propiedad; existen también áreas planas; estas son preferidas para la producción de pastos.

2.1.6. HIDROLOGÍA

El área del proyecto se ubica dentro de la Cuenca 118 que corresponde al Río San Pablo, el cual es el río principal; esta Cuenca tiene una longitud de ríos de 148 kilómetros y un área de 996 hectáreas.

2.2. ASOCIACIÓN DE MUJERES RURALES 29 DE DICIEMBRE.

2.2.1. Aspectos Generales de la Organización.

Denominación, ubicación y naturaleza de la organización: La APPR se denomina Asociación de mujeres rurales 29 de Diciembre” y está ubicada en la comunidad de La Mesa, corregimiento cabecera, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas.

Esta se constituyó el 15 de agosto de 2,000 mediante resuelto N°401 de 21 de Julio de 1986 y se encuentra inscrita en el Tomo 01, Folio214, Asiento 11. Su última renovación de Junta Directiva fue el 5 de mayo de 2017 y su presidente es Elena García Solís.

La Junta Directiva la constituyen

Elene García Solís

Presidente.

Martina del Rosario Solís

Vicepresidente

Elicia Concepción

Secretario de Actas y

Archivos.

Amarilis Pineda González

Secretario de Finanzas

Glenis Brenilda González

Secretario de Producción.

Elizabeth González Pérez

Fiscal.

Número de asociados activos: la APPR está conformada por 17 miembros activos (1 hombre y 24 mujeres).

Esta organización está constituida por amas de casa, mujeres emprendedoras de la comunidad de La Mesa del sector conocido como Los Quintero. Esta organización se dedica al cultivo de granos básicos en la comunidad y la reforestación de áreas de interés comunal.



Ilustración 2 Parcela de Maíz.



Ilustración 3 Parcela de Maíz.



Ilustración 4 Área Reforestada.



Ilustración 5 Área reforestada.

2.3. La Agricultura Urbana y periurbana.

La agricultura urbana y periurbana (AUP) puede ser definida como el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades. La agricultura urbana y periurbana proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos (granos, raíces, hortalizas, hongos, frutas), animales (aves, conejos, cabras, ovejas, ganado vacuno, cerdos, cuy, pescado, etc.) así como productos no alimentarios (plantas aromáticas y medicinales, plantas ornamentales, productos de los árboles).

La agricultura urbana y periurbana incluye la silvicultura —para producir frutas y leña—, y la acuicultura a pequeña escala.

La Agricultura urbana y periurbana puede hacer una importante contribución a la seguridad alimentaria de las familias, sobre todo en tiempos de crisis y escasez de alimentos.

La producción es consumida por los productores, o se vende en mercados urbanos, como los mercados de agricultores de fin de semana cada vez más populares y que se encuentran en muchas ciudades. Dado que los alimentos producidos a nivel local requieren menos transporte y refrigeración, puede abastecer a los mercados cercanos con productos más frescos y nutritivos a precios más competitivos.

Los consumidores especialmente los residentes de bajos ingresos disfrutan de un acceso más fácil a productos frescos, una mayor oferta y mejores precios.

Las hortalizas tienen un ciclo de producción corto, algunas se pueden recolectar a los 60 días de la siembra, lo cual se adecua a la agricultura urbana.

Los huertos pueden ser hasta 15 veces más productivos que las fincas rurales. Un espacio de apenas un metro cuadrado puede proporcionar 20 kg de comida al año. Los horticultores urbanos gastan menos en transporte, envasado y almacenamiento, y pueden vender directamente en puestos de comida en la calle y en el mercado. Así obtienen más ingresos en vez de que vayan a parar a los intermediarios.

La agricultura urbana proporciona empleo e ingresos para las mujeres pobres y otros grupos desfavorecidos.

La horticultura puede generar un empleo por cada 100 metros cuadrados de huerto con la producción, suministro de insumos, comercialización y el valor añadido del productor al consumidor.

Sin embargo, en muchos países, la Agricultura urbana y periurbana no obtiene reconocimiento en las políticas agrícolas y la planificación urbana. Los productores operan a menudo sin permisos.

Dado que oficialmente es "invisible", el sector no recibe asistencia o supervisión pública en muchas ciudades.

La agricultura urbana conlleva riesgos para la salud y el medio ambiente: olores y contaminación acústica, o el uso inadecuado de pesticidas y abonos orgánicos en bruto que puede filtrarse a las fuentes de agua.

Sin embargo, las aguas residuales —si se tratan adecuadamente para su reutilización agrícola— pueden ser ideales para la Agricultura urbana.

2.3.1. Beneficios de la Agricultura Urbana.

Beneficios de la agricultura urbana para la sociedad

- Ayuda a unir a las familias y a las comunidades, trabajando hacia un objetivo común que será beneficioso para todos.
- Proporciona enlaces directos a la producción de alimentos.
- Crea un mejor entorno de vida debido al reverdeciendo la ciudad y la hace más productiva.
- Hace que la gente sea más fuerte, dependiendo ellos mismos de su seguridad alimentaria y haciéndolos más independientes y autónomos.
- Crea puestos de trabajo, ingresos y alimentos.
- Ayuda a combatir el hambre.

Beneficios de la agricultura urbana para el medio ambiente

- “Enverdece” la ciudad
- Ayuda en la gestión de aguas residuales.
- Detiene la erosión y mejora la calidad del suelo.
- Aumenta la distribución de alimentos comprados localmente lo cual reduce la necesidad de transporte y por consiguiente la huella de carbono.
- Facilita la reutilización de residuos para la producción de alimentos.
- Tiene un impacto directo sobre la ecología urbana.

Beneficios de la agricultura urbana para la economía

- Crea puestos de trabajo y aporta ingresos en espacios que de otro modo serían completamente improductivos.
- Mejora la economía local y evita tener que adquirir productos de territorios lejanos.
- Hace uso de recursos valiosos, como el compost, que de lo contrario se perderían en la ciudad.

2.3.2. La Agricultura Urbana y Peri urbana en Panamá.

En la república de Panamá existe varias iniciativas para difundir la agricultura urbana y periurbana, con el ánimo de favorecer a los grupos marginados población

menos favorecida que usualmente se encuentran asentadas en las áreas periurbanas de las ciudades.

Tanto el Ministerio de Desarrollo Agropecuario como el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá han tenido iniciativas para el desarrollo y fomento de proyectos productivos enmarcados en esta modalidad.

De acuerdo con la FAO, América Latina y el Caribe es la región más urbana del mundo, con una tasa de urbanización que alcanza el 78%, cifra que podría aumentar 10 puntos porcentuales para el 2050.

De allí la importancia de promover esta actividad en los países de la región, especialmente en las zonas más vulnerable de las urbes. Unos 800 millones de residentes de ciudades de todo el mundo practican la agricultura urbana de acuerdo con la FAO, y es que este tema va muy ligado a la seguridad alimentaria.

En Panamá el IDIAP en esta primera etapa del proyecto ha capacitado a unas 260 personas, que están practicando la agricultura urbana para mejorar su dieta y reducir los gastos.

2.3.3. La hidroponía.

El cultivo en hidroponía es una modalidad en el manejo de plantas, que permite su cultivo sin suelo. ... En el sistema hidropónico los elementos minerales esenciales son aportados por la solución nutritiva. Los rendimientos de los cultivos hidropónicos pueden duplicar o más los de los cultivos en suelo.

La hidroponía o agricultura hidropónica es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola. La palabra hidroponía proviene del griego ὕδωρ [*hýdōr*] = 'agua', y πόνος [*ponos*] = 'labor', 'trabajo'. Las raíces reciben una solución nutritiva y equilibrada disuelta en agua con algunos de los elementos químicos esenciales para el desarrollo de las plantas, que pueden crecer en una solución mineral únicamente, o bien en un medio inerte, como arena lavada, grava o perlita, entre muchas otras.

Las plantas absorben los minerales esenciales por medio de iones inorgánicos disueltos en el agua. En condiciones naturales, el suelo actúa como reserva de nutrientes minerales, pero el suelo en sí no es esencial para que la planta crezca. Cuando los nutrientes minerales de la tierra se disuelven en agua, las raíces de la planta son capaces de absorberlos. Cuando los nutrientes minerales son introducidos dentro del suministro de agua de la planta, ya no se requiere el suelo para que la planta prospere. Casi cualquier planta terrestre puede crecer con hidroponía, aunque algunas pueden hacerlo mejor que otras. La hidroponía es

también una técnica estándar en la investigación biológica y en la educación, y un popular pasatiempo.

Hoy en día, esta actividad está alcanzando un gran auge en los países donde las condiciones para la agricultura resultan adversas. Combinando la hidroponía con un buen manejo del invernadero se llegan a obtener rendimientos muy superiores a los que se obtienen en cultivos a cielo abierto.

Es una forma sencilla, limpia y de bajo costo para producir vegetales de rápido crecimiento y generalmente ricos en elementos nutritivos. Con esta técnica de agricultura a pequeña escala se utilizan los recursos que las personas tienen a mano, como materiales de desecho, espacios sin utilizar y tiempo libre.

La hidroponía o cultivo sin suelo ha conseguido estándares comerciales, y que algunos alimentos, plantas ornamentales y jóvenes plantas de tabaco se cultivan de esta manera por diversas razones que tienen que ver con la falta de suelos adecuados; por suelos contaminados por microorganismos que producen enfermedades a las plantas o por usar aguas subterráneas que degradaron la calidad de esos suelos.

Al no usar suelo, ya no se cuenta con el efecto amortiguador o buffer que brinda un suelo agrícola. Tiene también diversos problemas con la oxigenación de las raíces y no es algo que pueda llamarse limpio cuando se realiza a escala comercial. Para gente con tiempo libre que quiere divertirse, para investigación, para demostraciones a alumnos sobre la esencialidad de ciertos elementos químicos, aun para quien quiera cultivar en un contenedor o una pequeña tina, para cultivar en naves espaciales o para cultivos a gran escala, presentará diversos niveles de complejidad, sobre todo si se quiere que sea una actividad económica y tenga bajo impacto ambiental.

La clasificación de los cultivos hidropónicos ha evolucionado más recientemente hacia formas abiertas o cerradas, dependiendo de si vuelcan el efluente o reutilizan la solución nutritiva como forma de protección ambiental y una mayor economía en su utilización.

Muy recientemente, se ha propuesto el uso de contenedores en los sistemas de hidroponía. Junto con rendimientos "exponencialmente superiores", el uso de contenedores en hidroponía asegura que todos los sistemas de cultivo también utilizarán 90% menos agua y un 80% menos fertilizante que los que se usan en la agricultura convencional. La hidroponía en estos contenedores requieren asegurar que el agua pase por el mismo lugar cada 12 minutos de intervalo de tiempo.⁵

Convertir un contenedor de transporte en una "granja portátil" es uno de los desafíos que tienen los interesados en hidroponía, de manera que su reutilización agrade sobremanera a los movimientos ambientalistas.

Un cálculo muy conservador usando hidroponía sugiere la cosecha de 4 mil a 6 mil unidades de vegetales semanales (40-50 ton por año) equivalente a 80 veces el número de unidades que se logran en un mismo espacio usando los sistemas de siembra y cosecha convencionales en la agricultura.

El último aporte en el creciente sector de la agricultura urbana son los contenedores de transporte abandonados que posibilitan el hermanamiento del cultivo hidropónico de alta tecnología y su sistema de monitoreo con una de las exigencias del movimiento de reutilización, para hacer uso de una "granja de cajón" que puede producir localmente grandes cantidades de verduras frescas durante todo el año.

En los Estados Unidos, cada vez más contenedores de transporte son utilizados para cultivar fresas, verduras, lechugas, hierbas y hongos gourmet.

2.3.4. La hidroponía rústica.

La hidroponía ha sido utilizada en forma comercial desde hace 50 años y se ha adaptado a diferentes situaciones, tanto con cultivos al aire libre como bajo condiciones de invernadero. Este sistema de producción se usa en México, aunque requiere de mayor difusión. Es importante porque permite cultivar especies para el consumo humano en regiones donde no existe suelo, sobre concreto o en pequeñas superficies protegidas o no protegidas.

Es la técnica de producción intensiva de plantas, que se caracteriza por abastecer el agua y los nutrientes de manera controlada y de proporcionar a las plantas los elementos nutritivos en las concentraciones y proporciones más adecuadas, a través de una solución de elementos esenciales (N, P, K, Ca, Mg, S., etc.).

Para su aplicación se utilizan sustratos inertes diferentes al suelo a los que se les adiciona en forma constante una solución nutritiva, preparada a partir de fertilizantes comerciales; con esto se logra un medio que proporciona las condiciones físicas, químicas y sanitarias más adecuadas para el desarrollo de los cultivos.

Ventajas

- Mayor eficiencia en la regulación de la nutrición.
- Utilización más eficiente del agua y los fertilizantes.

- Bajo costo en la desinfección del medio de cultivo.
- Mayor densidad de plantas
- Mayor producción por unidad de superficie y mayor intensidad del uso del terreno.
- Generación de empleo utilizando la mano de obra de la región.
- Aprovechamiento de pequeña superficie en el traspacio para la producción de alimentos.

Estructura del sistema de producción en hidroponía

Sustrato. Es el material que permite un óptimo desarrollo de las plantas, al darle a la raíz la suficiente aireación, disponibilidad de agua y sanidad (es biológicamente estéril en un inicio y el mantener esta característica depende del manejo del cultivar que en él se desarrolle), así como facilitar la acción y efecto de la solución nutritiva, ya que el sustrato es químicamente inerte.

Existe una gran cantidad de sustratos que se pueden utilizar en hidroponía y entre los más utilizados están los siguientes: arena, grava, tezontle, ladrillo quebrado y/o molido, agrolita, vermiculita, turba vegetal (Peat Moss), aserrín, resinas sintéticas (poliuretano) y cascarilla de arroz, entre otros. Estos materiales se pueden utilizar en forma individual o en mezclas de dos o más de ellos de acuerdo con su

compatibilidad y disponibilidad. A continuación, se presentan las principales características de algunos de ellos.

Tezontle. El tezontle es el material triturado que proviene de las rocas volcánicas ígneas que se forman del magma expulsado por las erupciones volcánicas y son de color rojo o negro, de estructura vesicular y se localizan en la zona del eje Neovolcánico del país.

Ladrillo molido. El ladrillo debidamente molido es apropiado solamente cuando está libre de mortero y pobre en cal. El material por utilizar se recomienda obtenerlo de las fábricas de ladrillo y después molerlo hasta el tamaño deseado que no debe ser mayor de 4 mm.

Aserrín: Es un sustrato que proviene del procesamiento de madera de pino y de oyamel; es muy barato y abundante en México y tiene una buena capacidad de retención de humedad, amplios espacios porosos que se pueden hacer variar de acuerdo con el tamaño de sus partículas o mezclándolas con viruta. Un aserrín de buenas condiciones para hidroponía podría ser una mezcla de aserrín moderadamente fino, mezclado con una buena porción de viruta plana, ya que es mejor el movimiento de la humedad que con un aserrín grueso.

El aserrín antes de usarse se debe compostear y puede ser de la siguiente manera:

Por cada kilogramo de aserrín agregar 17.8 gramos de nitrato de amonio (o equivalente en nitrógeno como sulfato de amonio o urea), 5.0 gramos de superfosfato simple y 8.0 gramos de sulfato de magnesio.

Colocar la mezcla sobre plástico y regar con agua hasta humedecer completamente el sustrato, repitiendo los riegos cada tres días (cubrirlo entre riego y riego)

A los veinte días mezclar el aserrín, tratando de que la parte externa quede en el centro y viceversa.

El sustrato está listo para ser usado a los 40 días, después de un buen lavado con agua.

Arena.

Es un sustrato muy variable en tamaño, forma, composición y color. El diámetro de las partículas de arena más adecuadas oscila entre 0.5 y 2.5 mm. Las arenas que se pueden utilizar son las de río (lavada) y las de tezontle.

Recipiente

En todo sistema hidropónico de producción es necesario el uso de recipientes y/o contenedores para el sustrato en donde se van a desarrollar los cultivos, estos pueden ser: cubetas, ollas, macetas, bolsas de polietileno, huacales, laminas acanaladas, etc.

Estos recipientes tienen distintos tamaños y formas y los materiales que se pueden utilizar son el concreto, asbesto, madera, lámina galvanizada, ladrillo, polietileno, cartón asfaltado, fibra de vidrio, etc.

Las tinas rectangulares son las más utilizadas y sus dimensiones van de 20 a 30 cm de profundidad, de 60 a 120 cm de ancho por el largo que se requiera, no excediendo más de 50 metros para evitar problemas en el manejo. Estas tinas pueden estar enterradas o colocadas sobre la superficie del suelo.

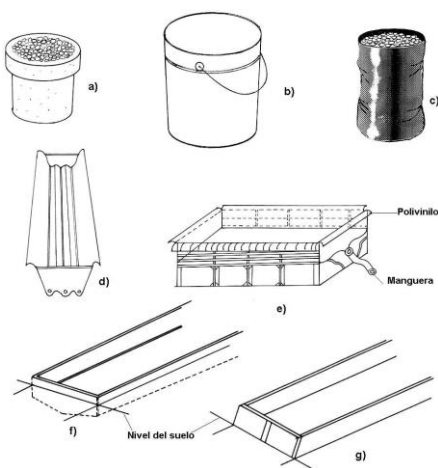


Ilustración 6 Recipientes.

• Recipientes rústicos a) maceta, b) cubeta, c) bolsa de polietileno, d) lámina acanalada, e) reja de madera con polietileno, f) tina enterrada escarvada con guarnición de madera y g) cama sobre nivel del suelo con costera de madera.

2.3.5. Sistemas de riego

Los tipos de riego en hidroponía pueden ser:

2.3.5.1. Inundación.

La solución es vertida directamente a la superficie del sustrato, para que después drene libremente y/o recircule según el sistema utilizado. Es usado generalmente para cultivo en arena en pequeña y mediana escala.

2.3.5.2. Sub irrigación.

La solución es aplicada por la parte inferior del recipiente que contiene al sustrato y es utilizado en el cultivo a pequeña escala (huerto familiar).

2.3.5.3. Aspersión.

La aplicación de la solución se da con atomizadores sobre la parte superior del cultivo y se utiliza principalmente para cultivos ornamentales como clavel y rosas y en la obtención de plántula y enraizamiento de esquejes.

Capilaridad. El sistema consiste en colocar una fuente de agua y por un medio poroso buscar el ascenso capilar. Para la conducción de la solución hasta las raíces se emplea una mecha de tela mercerizada con propiedades capilares. Se utiliza para instalaciones caseras en arena y grava. Actualmente se comercializa todo este pequeño sistema en plantas ornamentales en macetas.

2.3.5.4. Goteo.

En este sistema la solución se conduce en tuberías principales y secundarias de plástico, que descargan el agua por medio de goteros en forma de espagueti o dispositivos de goteo que de manera dosificada proporcionan el riego en la cantidad necesaria por día y por unidad de superficie.

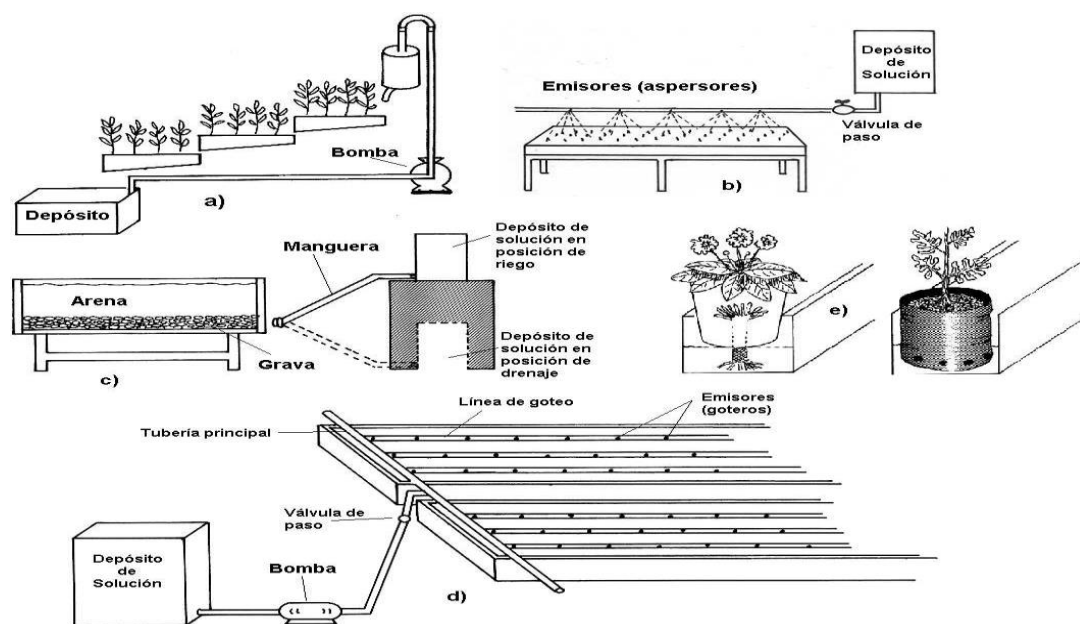


Ilustración 7 Sistemas de Riego.

a) inundación, b) aspersión, c) sub-irrigación, d) goteo y e) capilaridad

Es importante señalar que la frecuencia de riego depende de la superficie del medio, del estado del crecimiento de la planta y de los factores climáticos: sustratos de tamaño relativamente grande deberán regarse con más frecuencia que los sustratos de menor tamaño. En instalaciones al aire libre, un tiempo caluroso y seco, acompañado por vientos, da lugar a una rápida evaporación y se hace necesario el riego con mayor frecuencia.

2.3.6. Estructura de soporte

En la técnica de hidroponía es necesario conducir el desarrollo de las plantas por medio de estructuras especiales denominadas soportes o tutores, que tienen la función de proporcionar sostén y guía a las plantas que lo necesiten. El jitomate por ejemplo necesita un sostén para que su tallo soporte el peso de los frutos. El tutoraje requiere de materiales como; madera, plástico, fierro, cañas o bambú, alambre no muy grueso y flexible; para atar las plantas a los tutores se utiliza raffia, piola, hilaza, etc.

En cuanto a los tipos de tutores, estos se pueden adaptar a los contenedores; las formas de estructuras de soporte se describen a continuación:

Individual o simple. Consiste en colocar junto a cada planta, un tutor, que puede ser un palo enterrado en el sustrato, o un hilo amarrado a la estructura del invernadero.

Caballete. Este tipo lleva dos o más tutores inclinados y asegurados mediante alambre; el empalado puede ser doble, triple y piramidal.

Enramada o Espaldera. Se colocan postes en cada hilera de plantas y se unen por medio de alambres amarrados a diferentes alturas del poste, presentando variantes como el tipo danés o en T y el tipo de red horizontal (Figura 3c).

Planta. En un sistema hidropónico es posible la producción de todas las plantas, pero normalmente se utilizan cultivos de ciclo corto, de porte pequeño y son los huertos familiares en donde se cultivan las especies que son del gusto y de la dieta familiar. Por otro lado, se puede manejar la hidroponía para producir a mediana y gran escala, o a nivel semi comercial y comercial, lo cual implica cultivar únicamente, las especies hortícolas, florícolas y medicinales, que, por su alto valor en el mercado, paguen una inversión inicial elevada y reditúen a la vez altos beneficios económicos.

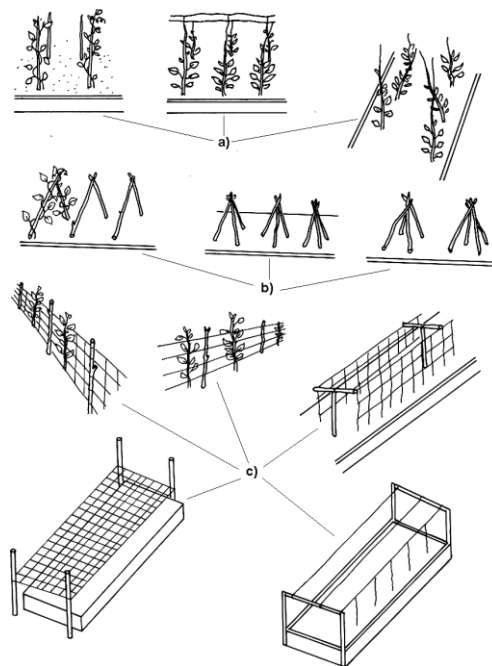


Ilustración 8 Tipos de Soporte.

a) individual o simple, b) caballete y c) enramada o espaldera

2.3.7. Solución nutritiva

Es el conjunto de sales inorgánicas (fertilizantes) disueltas en el agua de riego, que origina una solución con nutrimentos asimilables y en proporciones adecuadas, de los elementos nutritivos requeridos por las plantas, como son: Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Azufre (S), Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Boro (B), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Molibdeno (Mo) y Cloro (Cl).

El agua para preparar las soluciones nutritivas a utilizar debe ser de pozo, arroyos o ríos; hay que evitar el uso de aguas residuales o que contengan altos contenidos de sales. En caso de tener dudas sobre la calidad del agua se recomienda analizarla.

2.3.8. Fuente de elementos nutritivos.

Los fertilizantes comerciales son las fuentes más importantes para proporcionar los elementos nutritivos; los que más se utilizan en la hidroponía comercial y en los huertos familiares se presentan en él.

Tabla 1 Principales fuentes de elementos nutritivos que se utilizan para formar una solución

Fuente	Fórmula	Elementos que aporta	N-P-K
Nitrato de Potasio	KNO_3	N y K	
Nitrato de Calcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	N y Ca	
Nitrato de Amonio	NH_4NO_3	N	33.5-0-0
Sulfato de Amonio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	N y S	20.5-0-0
Fosfato Mono amónico	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	N y P	11-48-0
Fosfato Diamónico	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	N y P	18-46-0
Cloruro de Potasio	KCL	K	0-0-60
Superfosfato de Calcio Simple	$\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$	P y Ca	0-20-0
Superfosfato de Calcio Triple	$\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_3$	P y Ca	0-40-0
Ácido Fosfórico	H_3PO_4	P	
Sulfato de Calcio (Yeso)	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Ca y S	
Sulfato de Magnesio	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Mg y S	
Sulfato Ferroso	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Fe y S	

Sulfato de Manganeso	MnSO ₄ . 4H ₂ O	Mn y S	
Ácido Bórico	H ₃ BO ₃	B	
Tetraborato de sodio	Na ₂ B ₄ O ₇	B y Na	
Sulfato de Cobre	CuSO ₄ . 5H ₂ O	Cu y S	
Sulfato de Zinc	ZnSO ₄ . 7H ₂ O	Zn y S	

2.3.9. Solución Nutritiva.

La preparación de la solución nutritiva se logra agregando al agua las diferentes sales señaladas en el Cuadro 1. La solución estándar que se recomienda para los cultivos que se utilizan en traspatio se especifica en el Cuadro 2.

Tabla 2. Cantidad de fertilizantes necesarios para preparar 1000 litros de una solución nutritiva básica completa para el riego de cultivos

Fertilizante Comercial	Cantidad requerida(g)	Nutrientes que aporta
Nitrato de Calcio	1290	Nitrógeno y Calcio
Sulfato de Amonio	240	Nitrógeno y Azufre
Sulfato de Potasio	560	Potasio y Azufre
Acido Fosfórico al 85%	220	Fósforo
Sulfato de Magnesio	600	Magnesio y Azufre
Sulfato Ferroso	15	Fierro y Azufre
Sulfato de Manganeso	2	Manganeso y Azufre
Bórax	4	Boro y Azufre
Sulfato de Cobre	0.4	Cobre y Azufre
Sulfato de Zinc	0.4	Zinc y Azufre

Con estas cantidades de los fertilizantes o sales utilizadas se obtiene una solución con las siguientes concentraciones de cada elemento en g/1000 litros, mg/lt o ppm: Nitrógeno 250, Fósforo 60, Potasio 250, Calcio 285, Magnesio 60, Azufre 240, Hierro 3, Manganeso 0.9, Boro 0.5, Cobre 0.1 y Zinc 0.1.

Con esta solución no se aplica Cloro y el Molibdeno que son elementos esenciales que se requieren en pequeñas cantidades, pero es posible, que estos micro elementos se encuentren como impurezas en los fertilizantes considerados o en el agua de riego no siendo necesaria su inclusión en la solución.

La solución nutritiva se puede aplicar mediante un sistema de riego por goteo, desde el momento de la emergencia de las plántulas, en la cantidad suficiente para mantener húmedo el sustrato a una dosis de 5 a 10 litros por m^2 por día. Esta dosis se programa en 2 riegos; el primero entre las 10 y las 11 y el segundo entre las 14 y las 15 horas. Para evitar acumulación de sales cada ocho días se puede dar un riego con agua sola. El tiempo de riego para dar los 5 a 10 litros por m^2 por día se obtiene mediante el aforo periódico del gasto de solución por emisor, considerando el número de emisores por m^2

2.3.10. Depósitos para la solución nutritiva

Estos depósitos son utilizados para preparar y almacenar la solución nutritiva que se va distribuir en las tinas o camas de cultivo por medio de los diferentes sistemas de riego. Estos depósitos son contruidos con los materiales, tamaño y forma adecuados y es muy importante la impermeabilización y la cubierta oscura con el fin de impedir el paso de la luz hacia la solución preparada. De esta forma se evita el desarrollo de algas que consumen los nutrimentos de la propia solución.

En los sistemas rústicos, se pueden construir los depósitos en excavaciones hechas en las cercanías de las camas de cultivo. Por lo general, estas excavaciones que funcionarán como depósitos tienen un metro de ancho y de profundidad, con largo que va de 3 a 10 metros lo que da una capacidad de 3,000 a 10,000 litros. Estas excavaciones deberán estar recubiertas únicamente con polietileno o con una capa de ferrocemento de unos 4 cm con pintura impermeabilizante (Figura 4).

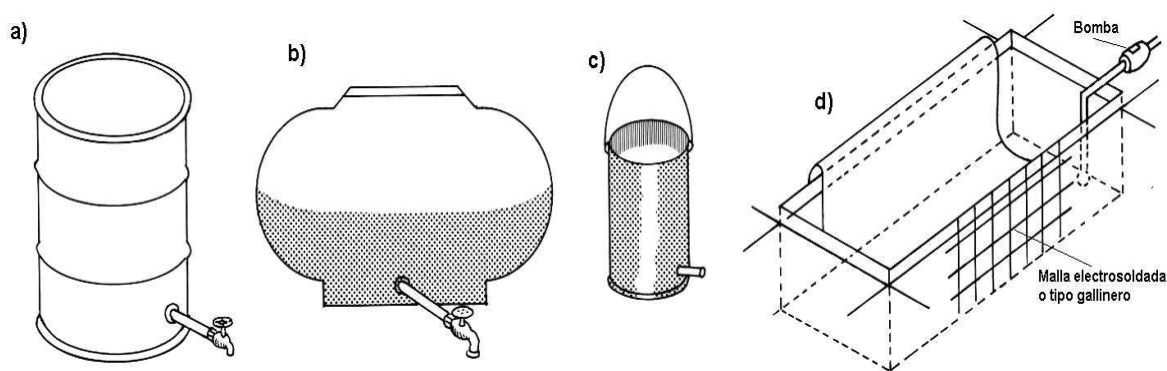


Ilustración 9 Depósitos para almacenar y dar el riego con solución nutritiva

a) tambo de 200 l, b) tinaco de asbesto de 1,000 l, c) bote de plástico de 20 l y d) cisterna de ferrocemento 10,000 l.

Es recomendable contar con dos tipos de depósitos, uno para el agua y otro para preparar y almacenar la solución nutritiva.

2.3.11. Cama hidropónica de cultivo

Estas estructuras son denominadas tinajas, bancales o camas hidropónicas que pueden ser de tal tamaño que proporcionen un sistema de drenaje eficiente y accesible para poder realizar las labores culturales. Existen dos tipos de camas:

Camas bajas. Son aquellas formadas con una excavación poco profunda cuyas paredes pueden ser cubiertas solamente con plástico o reforzadas con guarniciones delgadas, construidas con concreto armado (ferrocemento), concreto simple, asbesto o madera y cubiertas después con plástico o pintura.

Camas altas. Son las construidas sobre la superficie del suelo, en donde las guarniciones son imprescindibles para contener el sustrato, auxiliándose en ocasiones con estacas de madera o fierro.

Una variante del tipo de cama elevada es la de asbesto que es una lámina acanalada de las utilizadas para los techos y que es empleada en sistemas hidropónicos a cielo abierto, ya que su drenaje es muy eficiente.

Las dimensiones que más se utilizan para las camas altas y bajas depende de la inversión que se desee realizar, la superficie disponible y de la cantidad de agua disponible.

Construcción de las camas. Esta se inicia con una excavación de 20 a 30 cm de profundidad en las camas bajas, mientras que en las camas altas se colocan las guarniciones de 20 a 30 cm, enterradas de 5 a 7 cm y en ambos casos se recomienda un declive o pendiente longitudinal para el drenaje de aproximadamente 1%.

El ancho de la cama recomendable es de 1.2 metros y el largo puede variar de 1 a menos de 50 metros, para evitar dificultades con el manejo del cultivo. Por lo general, es recomendable dejar pasillos de 45 a 60 cm de ancho, para tener acceso a las camas de siembra y realizar holgadamente las labores culturales.

En las camas bajas, se construyen las guarniciones cuidando de que sobresalgan de 5 a 10 cm del nivel del suelo.

En ambos tipos de camas, se construye un declive, pudiendo hacerse con una lechada de cemento, ya sea en las paredes o en el piso, sobre todo si el sistema hidropónico se va a manejar a cielo abierto o va a emplearse un sustrato con drenaje

deficiente. Se procede a cubrir la cama con el polietileno, perforando éste hacia donde vaya el declive. Si la cama está recubierta con guarniciones y declives de cemento, se puede impermeabilizar la tina con pintura y se procede al llenado con el sustrato elegido. Este proceso se ilustra en la Figura 5.

2.3.12. Sistema desiembra

Existen dos sistemas:

Siembra directa. Se realiza con aquellas semillas que por su tamaño no tienen problema de germinación (calabacita, pepino, acelga, rabanito, espinaca, betabel, cilantro, perejil, apio, y se siembran directamente en el medio en el que se va a cultivar a una profundidad no mayor de tres veces su tamaño, depositando de 2 a 3 semillas según la distancia entre plantas. Después de

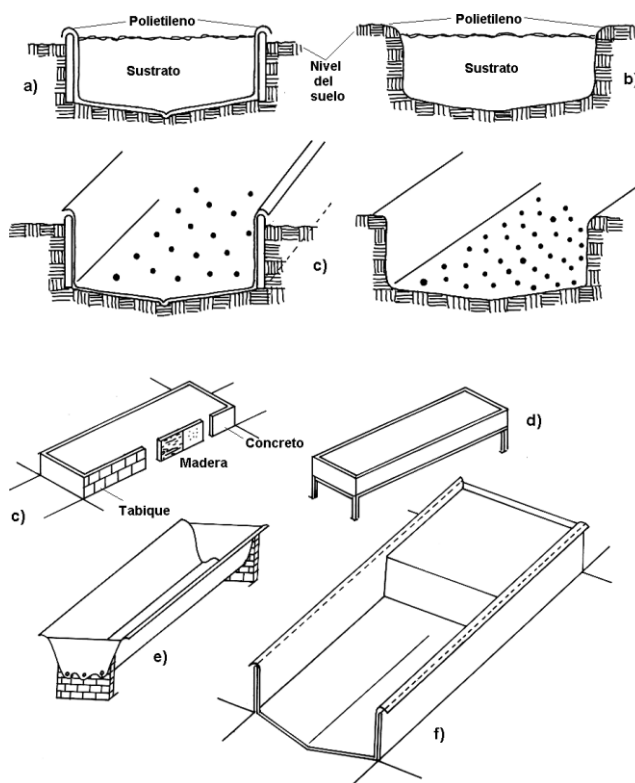


Ilustración 10 Camas o tinas hidropónicas tipo rústico.

a) Cama escarvada con paredes de madera y cubierta de polietileno, b) cama excavada y forrada de polietileno, c) cama elevada sobre el terreno, d) cama elevada con soportes, e) cama elevada de lámina acanalada de asbesto y f) cama alta de madera, etc.)

que las plántulas se han establecido se hace un “aclareo” dejando las más vigorosas para un buen desarrollo; en algunos casos, las plantas que se sacan por aclareo sirven replantar en lugares donde falló la nacencia; esta labor se realiza después de dar un riego para lo cual facilita la extracción de las plántulas y se reducen los daños a las raicillas.

Siembra en almácigo (para trasplante). Cuando la semilla es pequeña y su germinación es difícil, la siembra se hace en almácigo para proporcionar a ésta, un medio favorable en su germinación, además de un desarrollo rápido y vigoroso para la

planta. Cultivos como el chile, tomate, lechuga, col, brócoli y coliflor son los que mayor se adaptan al trasplante, ya que se puede tener planta para hacer las reposiciones necesarias y programar los escalonamientos de las siembras

2.4. Escuela de Campo

Las Escuelas de Campo o ECAS son una forma de enseñanza aprendizaje fundamentada en la educación no formal, donde Familias Demostradoras y equipos técnicos facilitadores intercambian conocimientos, tomando como base la experiencia y la experimentación a través de métodos sencillos y prácticas, utilizando el cultivo o el espacio del hogar como herramienta de enseñanza aprendizaje.

Se utilizan ejercicios prácticos y dinámicas que promueven el trabajo en equipo, desarrollando las habilidades para tomar decisiones orientadas a resolver problemas.

Esta metodología de difusión se desarrolla a lo largo del ciclo de desarrollo fenológico de un rubro seleccionado, con la participación de un grupo de productores y una persona facilitadora quien promueve el aprendizaje de los participantes a través de la observación, el análisis y la toma de decisiones

adecuadas sobre el manejo del cultivo, dentro de un proceso que puede caracterizarse como de aprender-haciendo y enseñando.

Ilustración 11 Escalera metodológica de las Escuelas de Campo de Agricultores.



2.4.1. Objetivos de las ECAS

Permitir el desarrollo de los productores, mediante la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes que les sean útiles para enfrentar los problemas de sus fincas.

2.4.1.1. Objetivos específicos.

- Incrementar la capacidad de análisis de los agricultores mediante un aprendizaje práctico que a su vez permita compartir conocimientos; aprender haciendo y enseñando. Integrar la información técnica existente con los

conocimientos locales para lograr estrategias de trabajo acordes con la realidad de cada grupo.

- Lograr la adopción y unificación de técnicas de manejo agrícola enfocadas en el mejoramiento productivo de las plantaciones y de la calidad del producto en el corto plazo. Generar procesos de autogestión que doten a los agricultores, de elementos para lograr un empoderamiento de sus estrategias de desarrollo
- Facilitar el proceso de desarrollo de las Familias Demostradoras y Familias Irradiadas participantes a través del mejoramiento de conocimientos, habilidades y cambio de actitudes que les permita una capacidad de análisis para la toma de decisiones en el sistema finca-hogar.
- Mejorar los beneficios con la toma de mejores decisiones en el manejo integrado de cultivos, buscando mayores beneficios netos, que les permita una sostenibilidad social, económica, ambiental.
- Desarrollar capacidades de las FD participantes para el desarrollo y análisis de información producto de la experimentación.
- Divulgar los resultados y experiencias de los participantes en la ECA a través de visitas, giras de observación y días campo.
- Fomentar la participación con equidad entre hombres, mujeres y jóvenes.

2.4.2. El procedimiento de establecimiento de las Escuelas de Campo:

El procedimiento de establecer las escuelas de campo es universal y se podrán adaptar modificaciones según las necesidades de la población objetivo del proyecto.

2.4.3. Inscripción de los visitantes:

En una mesa colocada a la entrada donde se va a desarrollar el día de campo se encuentra una persona anotando el nombre y la procedencia de los visitantes; a la vez, cada participante recibe un gafete con un número igual al número de estaciones preparadas por los participantes.

2.4.4. Bienvenida e inauguración:

Una vez inscritos los participantes, una persona, que generalmente es el presidente de la comunidad o cualquier otro anfitrión, se dirige al público y da unas palabras de bienvenida.

2.4.5. Introducción:

El/la facilitador/a o un/a representante de la organización convocante, interviene explicando que son las ECAs, como se ha hecho y los objetivos del día de campo.

2.4.6. Explicación de la metodología y organización del grupo:

El facilitador/a, solicita a un número de guías preseleccionados igual al número de estaciones, que pasen al frente del grupo de asistentes, cada guía tiene un gafete y se solicita que cada asistente haga una fila al frente del guía que tiene su número.

2.4.7. Desarrollo del día de campo:

Cuando se han organizado los grupos, los guías conducen a los invitados al frente de la estación correspondiente a su número. De ahí, al dar la señal de inicio, los expositores desarrollan su tema en un tiempo de 7 a 10 minutos; la segunda señal indica el término de la exposición y el inicio de la ronda de preguntas que tarda alrededor de 3 a 5 minutos; la tercera señal indica el fin de la exposición y el cambio de estación. El proceso se repite según el número de estaciones existentes, es decir que cada grupo en forma ordenada recorre todas las estaciones.

2.4.8. Plenaria:

Cuando termina el recorrido de los visitantes, los guías los conducen nuevamente al lugar de inicio donde se tiene alrededor de 20 minutos para una plenaria, dudas, preguntas, sugerencias o impresiones son expresadas y respondidas por los organizadores. La plenaria se realiza con el fin de mejorar los futuros días de campo o ECAs que se realicen.

2.4.9. Clausura:

La finalización del evento está a cargo de uno de los organizadores, el cual concluye agradeciendo la participación de todos e invita a un refrigerio realizado por los participantes si lo hay.

Repetición de la prueba de caja

Esta prueba es similar a la primera prueba que se realiza al iniciar la ECA y que se utiliza para identificar el nivel de conocimiento de cada participante. La diferencia básica es que las preguntas deben ser similares, pero con un mayor grado de complejidad. Se debe esperar que el grado de conocimiento individual y colectivo se incremente.

2.4.10. Cosecha y evaluación de la cosecha

Durante la cosecha, se realiza la evaluación de las parcelas de aprendizaje: la convencional y agroecológica. En la evaluación se toman en cuenta los datos de rendimiento de las parcelas, así como los costos de producción. Se analizan y se realizan comparaciones por parte de cada subgrupo responsable y luego por todo el grupo.

Un aspecto importante en la evaluación es que debe sacarse una conclusión en plenaria de la influencia de las técnicas aplicadas en cada parcela y definir si fuera necesario cuales prácticas de cada parcela deben ser aplicadas a la mayoría de parcelas de los agricultores del área. Esto se convierte en el plan de manejo de cultivo de los agricultores desarrollado en la ECA.

2.4.11. Graduación y seguimiento

Evento de graduación

La terminación de una ECA contempla la graduación de los participantes que hayan cumplido varios requisitos establecidos al inicio de

la capacitación, tales como; haber asistido al 80% de las sesiones, haber alcanzado la calificación mínima de buena en base a los resultados de la prueba final de caja y los trabajos encargados a nivel individual o grupal.

El acto de graduación es de mucha importancia para los agricultores, promotores y facilitadores porque es una oportunidad para compartir y difundir los conocimientos alcanzados durante toda la capacitación a los invitados a través de la presentación de los resultados de las parcelas de aprendizaje (rendimiento, relación costo beneficio) y estudios específicos.

En acuerdo con los participantes, se elabora una lista de quienes van a ser invitados y la fecha de realización del programa, quienes podrían ser autoridades locales, representantes institucionales, miembros de la comunidad, etc. La entrega de las invitaciones debe realizarse con la debida anticipación y comprometer la asistencia al evento.

2.4.12. Plan de seguimiento

El seguimiento de la ECA comunitaria depende del interés de los participantes, si con ella solucionaron un problema en la producción de un cultivo, el seguimiento puede ser generalizar y difundir hacia la totalidad de

la comunidad u otras comunidades los conocimientos generados en el intercambio de agricultores, o bien iniciar otro proceso para solucionar problemas de otros cultivos o sistemas de producción. Cuando los procesos productivos han encontrado soluciones en las ECAS puede desarrollarse escuelas en otros temas, como por ejemplo manejo de agua, suelos y diversidad.

2.5. Escuelas de campo en Agricultura urbana.

2.5.1. Etapa 1. Recolectar la información

Para obtener los datos que se constituyen en el punto de partida de un programa de extensión, es indispensable realizar un diagnóstico para determinar los insumos con que cuentan los productores, las condiciones en que se encuentran esos insumos y las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de los productores.

Esta primera parte incluye:

Establecimiento de los objetivos del diagnóstico.

Diseño de los instrumentos para recolectar la información.

Elaboración de un cronograma para la recolección de datos.

Sistematización de la información obtenida.

Algunas de las preguntas a las que se les busca respuesta mediante un diagnóstico son:

- ¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas de los productores?
- ¿Cómo son sus sistemas de producción?
- ¿Cómo están organizados?
- ¿Qué problemas y necesidades tienen?

Las respuestas a estas preguntas permiten responder con mayor precisión a los problemas y necesidades de los productores y su entorno.

Métodos para la realización de diagnósticos

Algunos de los métodos con que cuentan los extensionistas para realizar diagnósticos son los siguientes:

Tabla 3. Métodos.

Método Características	
Integración al entorno productivo	<p>El extensionista participa en las actividades diarias de los productores para conocer sus sistemas de producción y formas de comercialización.</p> <p>Durante las actividades el extensionista dialoga con los productores, con quienes identifica problemas y busca soluciones.</p>
Observación directa	<p>El extensionista observa la dinámica interna de los grupos de productores y las situaciones que influyen en ellos, toma nota y sistematiza la información.</p> <p>Tiene en cuenta las tradiciones y los conocimientos populares de los grupos.</p>
Procedimientos rápidos de apreciación	<p>El extensionista utiliza encuestas básicas y sencillas.</p> <p>Promueve la consulta y la participación de los grupos de productores.</p>
Diagnóstico participativo	<p>El extensionista realiza análisis FODA con los productores.</p> <p>Durante las reuniones estimula y apoya a los productores en la identificación de problemas.</p> <p>Explora, analiza y evalúa alternativas de solución o mejoramiento mediante grupos focales.</p>

El extensionista seleccionará el método de diagnóstico de acuerdo con las características de los productores y los recursos de que disponga. El diagnóstico deberá incluir al menos tres dimensiones: el productor, su unidad de producción y su entorno.

¿Qué se debe conocer del productor?: Nombre, edad, grado de escolaridad, capacitaciones recibidas, estructura de la familia y estatus legal de la finca, entre otros datos.

¿Qué se debe conocer de su finca?: Ubicación, tamaño, estado de la plantación, principales problemas agronómicos, producción por unidad, problemas de mercadeo.

¿Qué se debe conocer de su entorno?: Organización comunal, servicios de asistencia, canales de comercialización, disponibilidad de insumos, cuidado del medio ambiente.

2.5.2. Modulo I Instrumentos para realizar diagnósticos

El extensionista tiene a su disposición diversos instrumentos para realizar un diagnóstico. A algunos de los más utilizados son los siguientes:

- La entrevista

Permite acceder en forma directa a las fuentes de información. Existen entrevistas estructuradas y semiestructuradas:

Tabla 4 Diferencia entre tipo de entrevista.

Entrevista estructurada	Entrevista semiestructurada
Se utilizan preguntas cerradas y exactas.	Se utiliza un lenguaje sencillo, similar al que usan los productores.
Los temas se enfocan en situaciones o problemas predeterminados.	Se usan cuestionarios abiertos, utilizando una guía con temas claves.

Entre las opciones para realizar entrevistas se encuentran:

Entrevista individual: Se determina al azar una cierta cantidad de productores (muestra) y se procede a entrevistarlos en forma individual.

Entrevistas con grupos temáticos (focales): Se enfocan en un tema concreto y generalmente se realizan con grupos homogéneos.

Entrevistas con informantes clave: Se llevan a cabo con determinadas personas que son representativas de ciertos segmentos, grupos o sectores, con el fin de obtener la información necesaria sobre temas concretos.

La observación

Esta técnica se caracteriza por:

- Ser de carácter exploratorio.

- Tomar en cuenta la cotidianidad y la vida diaria de los

productores.

- Fomentar el entendimiento del contexto.

La observación permite:

- Identificar en forma directa información necesaria para comprender mejor el contexto en que trabajan los productores.
- Validar datos obtenidos con instrumentos de otras técnicas.
- El instrumento más importante en esta técnica es el diario de campo, en el que se registran todos los resultados de las observaciones y conversaciones, así como las impresiones.

Si los productores lo permiten, se puede utilizar equipo auxiliar, como grabadoras y cámaras fotográficas.

2.5.2.1. La visualización de información

Esta técnica consiste en obtener información en forma participativa mediante la proyección de diagramas, mapas, maquetas u otros recursos gráficos que permitan visualizar fácilmente información en una pantalla.

2.5.2.2. Los diagramas, mapas y maquetas:

Describen contenidos y procesos complejos.

Pueden transmitir información importante en forma de imágenes o símbolos.

Producen resultados inmediatos con el aporte de todos los participantes.

Su uso no es exclusivo para personas con escaso o ningún grado de alfabetización.

Etapa 2: Interpretar la información

2.5.2.3. Identificación y priorización de problemas

Una vez completada la recolección de la información de manera individual, se procede a convocar a los productores a una reunión para analizar la información en forma participativa. Los extensionistas, en conjunto con los productores, identifican los problemas y los priorizan de acuerdo con su importancia y magnitud, para lo cual pueden utilizar las siguientes técnicas:

2.5.2.4. Priorización simple de problemas o necesidades

Es una técnica rápida que ayuda a constatar las áreas problemáticas y los puntos de vista de los participantes. Por lo general, lo más usual es generar una lluvia de ideas visualizada en que se le va otorgando valor a los problemas en orden de importancia, ya sea por votación o calificación. Para concluir se analizan los resultados y se fija el orden final de priorización de manera participativa.

2.5.2.5. Priorización cuantitativa de problemas o necesidades

Se analiza cada uno de los problemas que se enuncien y se le asigna una calificación de acuerdo con su magnitud e impacto en la producción, la organización o el medio ambiente.

Según el grado de generalización del problema en el sector, a la magnitud se le asigna una escala de 1 a 4, de la siguiente manera:

El problema no ha llegado a las fincas, pero está en otras regiones.

El problema solo se da en algunas fincas.

El problema se presenta en muchas fincas.

El problema está generalizado en todas las fincas de la región.

Para determinar el impacto del problema, se le asigna igualmente una calificación de 1 a 4, de acuerdo con la siguiente escala:

El problema no afecta la producción.

El problema afecta mínimamente la producción.

El problema afecta parcialmente la producción.

El problema afecta la totalidad de la producción.

Se sugiere emplear un cuadro como el siguiente para priorizar los problemas o las necesidades detectadas:

2.5.2.6. Definición de problemas y priorización

Tabla 5 Definición del problema.

Definición de problemas y priorización										
	Magnitud				Impacto				Total	
Problema	1	2	3	4	1	2	3	4		
Problema 1: Sistema de producción ineficiente			X					X	7	

2.5.2.7. Análisis de los problemas

Una vez definidos los problemas y calificados según su magnitud e impacto, seleccione los de mayor puntaje (por ejemplo, los primeros cinco) y realice un análisis de ellos tomando en cuenta:

La descripción del problema.

Las causas del problema.

El pronóstico acerca de qué pasará si el problema no se soluciona.

Todo problema es generalmente multicausal y multi efecto, por lo que es preciso concentrarse en las causas principales que explican la mayor parte del problema, que bien pueden ser estructurales o funcionales.

2.5.2.8. Causas estructurales

Son causas estructurales de índole económico, político o social, como la carencia de tierra, la pobreza, la falta de infraestructura de almacenamiento, la insuficiencia de caminos o sus malas condiciones, el desempleo y los bajos niveles de ingreso. La solución de los problemas debidos a estas causas depende de instituciones externas y políticas y planes gubernamentales.

2.5.2.9. Causas funcionales

Son aquellas causas relacionadas con la forma en que los productores se organizan, operan y utilizan los recursos, como el deficiente diseño y funcionamiento de procesos, inapropiados sistemas de información y técnicas inadecuadas de producción, entre otros. La solución de estos problemas depende en mayor grado de instituciones locales y del programa de extensión.

2.5.2.10. Buenas prácticas para realizar diagnósticos

Un diagnóstico se realiza con el fin de obtener información válida y confiable acerca de los productores que van a participar en el programa de extensión.

Algunas de las buenas prácticas de extensión (BPE) para la realización de diagnósticos son las siguientes:

Inclusión de todos los grupos de productores.

Determinación de sus condiciones socioeconómicas.

Análisis del estado de sus sistemas de producción.

Determinación de su grado de organización.

Conocimiento de su situación actual, con el fin de proyectar su situación futura.

La observación permite conocer la forma en que los productores realizan sus actividades de producción.

En cuanto a la recolección y la interpretación de la información, las BPE incluyen:

Revisión de la información existente sobre el tema hecha por otros equipos de investigadores o extensionistas.

Utilización de instrumentos válidos y confiables para recolectar, tabular e interpretar resultados.

Participación de los productores en la identificación y priorización de problemas y necesidades.

2.5.2.11. Difusión de los resultados por diferentes medios.

Poner en práctica estas BPE al realizar diagnósticos permitirá identificar problemas y necesidades y responder a su solución de manera más eficaz.

2.5.3. Módulo II Planificación para responder a las necesidades o problemas detectados en el diagnóstico.

La planificación es la posibilidad de intervenir, decidir y actuar sobre una realidad, problema, situación o necesidad que enfrentan los productores. Por ser la primera etapa del proceso administrativo, se la considera fundamental para el desarrollo de los planes, los programas y los proyectos de extensión. Existen tres niveles de planificación claramente establecidos para un programa de extensión: corto, mediano y largo plazo. Hoy la participación de técnicos, administradores, extensionistas y productores se considera vital para establecer los planes institucionales de trabajo

La planificación es la primera fase del proceso administrativo. Para que lo planificado tenga éxito, se deben completar todas las fases del proceso:

Tabla 6 La planificación tiene tres niveles básicos:

Tipo	Período	Fin	Instrumento
Planificación estratégica	5-10 años	Visualizar cambios al futuro y cómo lograrlos	Plan estratégico
Planificación táctica	3-5 años	Consolidar metas	Programa
Planificación operativa	6 meses a 1 año	Lograr resultados inmediatos	Plan anual Proyecto

El extensionista debe aportar sus conocimientos, ideas y experiencias al desarrollo de los diferentes niveles de planificación de la institución u organización. Al extensionista le corresponde asumir el nivel operativo de la planificación con el desarrollo y la implementación del plan anual de trabajo.

2.5.4. ¿Qué es un plan anual de trabajo?

El plan anual es un instrumento de gestión de corto plazo que incluye un conjunto de actividades, con un tiempo definido para realizarlas y con los responsables de llevarlas a cabo. Esta secuencia permite alcanzar los objetivos propuestos por el extensionista en un plazo de un año. El plan anual es el clásico nivel operativo de la planificación.

El plan anual es fundamental para:

- Contribuir al logro de la visión institucional establecida en el largo plazo.
- Responder a los problemas o necesidades detectadas en el diagnóstico.
- Elaborar el informe anual de labores.
- Racionalizar la utilización de los recursos materiales, financieros y humanos disponibles.
- Buenas prácticas de extensión para elaborar el plan anual de trabajo.
- Responder a las necesidades detectadas en el diagnóstico.

El punto de partida para elaborar el plan anual de trabajo son las necesidades o los problemas detectados mediante el diagnóstico. Es muy posible que la cantidad de problemas o necesidades sea mayor a la que estamos en capacidad de resolver. Si ese es el caso, se debe realizar una priorización de necesidades o problemas. Los problemas o necesidades priorizadas se convierten en las líneas de acción y los objetivos del plan anual de trabajo.

Los extensionistas deben tomar en cuenta que los diagnósticos son dinámicos y deben estar actualizados. Además, antes de realizar un diagnóstico deben verificar si otras instituciones han realizado diagnósticos que puedan servir de referencia.

Se debe establecer sintonía entre los diferentes niveles de planificación organizacional. Así, el plan anual debe guardar congruencia con el marco estratégico institucional.

El plan anual debe tomar en cuenta:

- La imagen de lo desea ser la institución en el futuro establecido en la visión.
- Las acciones, los procedimientos y los métodos propuestos en la misión institucional.
- El conjunto de principios, creencias y reglas para la gestión de la organización establecidos en los valores institucionales.
- Los objetivos estratégicos que orientan la institución hacia el futuro.

2.5.5. Elaborar la matriz de trabajo anual

El plan anual de trabajo es un instrumento de gestión de corto plazo, en que se detallan los objetivos y las actividades que deben realizarse en forma secuencial para lograr los objetivos propuestos en un período de un año. En el plan anual también se fijan las metas, los indicadores de medición, los tiempos de ejecución y los responsables.

Tabla 7 Estructura básica (matriz) del plan anual de trabajo

¿Qué debe hacerse para contribuir a la visión institucional?	¿Qué debe hacerse día a día?	¿Qué debe hacerse para alcanzar los objetivos?	¿Qué resultados se esperan?	¿Cómo se deben medir los resultados?	¿Cuándo se debe hacer?	¿Quién lo debe hacer?
Objetivo estratégico (alineamiento)	Objetivos operativos (anuales)	Actividades	Metas	Indicadores	Tiempos	Responsables
Se selecciona un objetivo estratégico institucional que guíe el desarrollo de plan anual.	Se detalla lo que se desea alcanzar en un año.	Se detallan las acciones o tareas que se deben realizar para cumplir con los objetivos propuestos.	Se establece la unidad de medida de los objetivos propuestos.	Se especifica lo que se desea alcanzar en cada uno de los objetivos propuestos, especificando cantidad, tiempo y calidad.	Se define el tiempo en que se realizarán las actividades para alcanzar los objetivos propuestos.	Se indican las personas y unidades que deben intervenir para que la Contraloría de Servicios cumpla con los objetivos propuestos.

2.5.6. Organizar para la acción

Una vez que se ha completado el plan anual de trabajo, el siguiente paso es organizarse para la acción. Organizarse para la acción consiste en integrar recursos humanos, físicos y financieros para lograr los objetivos y las metas propuestas.

La organización para lograr lo planificado tiene dos componentes: la organización como estructura y la organización como proceso.

2.5.7. La organización como estructura

Para su funcionamiento, la organización requiere una estructura con niveles jerárquicos y la de- función de las relaciones existentes entre ellas. Los extensionistas interactúan entre sí y con los diferentes niveles de la organización para alcanzar los objetivos propuestos. La organización como estructura se basa en la división del trabajo, la asignación de responsabilidades y la supervisión para alcanzar objetivos y metas.

2.5.8. La organización como proceso

La organización es, a su vez, parte del proceso administrativo. En este sentido, organización significa integrar extensionistas, productores y técnicos con recursos financieros e infraestructura en forma secuencial para lograr las metas, especificando las responsabilidades y distribuyendo los recursos. La organización crea condiciones para que las personas y las cosas funcionen para alcanzar un óptimo desempeño.

Desde la perspectiva de proceso, la organización tiene como objetivo encauzar situaciones y resolver los problemas que en la práctica diaria se van presentando en el programa de extensión.

Es muy importante definir la organización requerida para la ejecución del plan:

¿Con cuántos extensionistas se cuenta? ¿Son suficientes?

¿Cómo se organizará a los extensionistas?

¿Con qué recursos cuentan los extensionistas?

¿De qué actividades y zonas se ha de encargar cada extensionista?

¿Con quién se va a coordinar en la comunidad?

2.5.9. Elaborar un cronograma de actividades

El cronograma es un instrumento de fácil diseño, pero de gran utilidad para asegurar que todas las actividades planificadas se cumplan en el plazo y una fecha previamente establecida.

Está compuesto por columnas y filas. En la columna principal se incluye las actividades por realizar y en las columnas subsiguientes los meses en que se van a realizar. Las columnas pueden subdividirse en cuatro espacios o semanas cada uno. Las actividades del programa se pueden presentar por etapas semanales y/o mensuales, según lo requiera el plan hasta su conclusión. En las filas se van incluyendo las actividades por realizar. Con una barra horizontal se indica el tiempo en se realizará cada actividad:

Ejemplo de cronograma de actividades.

Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago

2.5.10. Evaluación del plan anual de trabajo

La evaluación de plan anual de extensión es un proceso que procura determinar, de manera sistemática y objetiva, los efectos y los impactos del plan. La evaluación del plan nos va a generar información no solo relacionada con el logro de objetivos y metas, sino también con el comportamiento del programa. Los resultados alcanzados se pueden medir en forma mensual, trimestral, semestral o anual, para lo cual se deben crear los instrumentos de análisis de la información. Los datos obtenidos en la evaluación del plan anual de trabajo servirán para la elaboración de informe anual.

2.5.11. Buenas prácticas de planificación de actividades de extensión

El extensionista deberá contar con un plan anual de trabajo escrito y centrado en resolver las necesidades o los problemas priorizados en el diagnóstico.

Las mínimas prácticas que se deben tomar en cuenta en el desarrollo del plan anual incluyen:

- Determinar los objetivos, las metas, los indicadores y los pasos para lograrlos.
- Establecer las actividades para alcanzar los objetivos y las metas planteados.
- Identificar las fuentes de financiamiento para las actividades programadas.
- Determinar las rutas de trabajo.
- Fijar la cantidad de productores por atender en forma individual y en forma grupal.
- Definir las técnicas de capacitación por utilizar.
- Identificar fuentes complementarias de financiamiento para desarrollar el plan anual con aportes comunales, de organizaciones de productores o empresas privadas.

El plan anual debe ser flexible y tener la posibilidad de incluir modificaciones o nuevas actividades según las necesidades de los productores. Es importante elaborar el plan en forma participativa, de manera que todos sientan que son parte de él y que el apoyo de todos es crucial para lograr los objetivos trazados.

Es muy importante incluir reuniones de monitoreo y evaluación de los avances en el logro de los objetivos y las metas.

Los resultados obtenidos durante el proceso de evaluación del plan anual de trabajo deben servir para retroalimentar las acciones realizadas y redefinir el plan de trabajo del siguiente período

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1. Revisión Documental.

Para lograr obtener información pertinente a la investigación objeto de esta intervención se ha realizado una revisión documental en los distintos organismos que rigen la materia en estudio. Se han revisado principalmente los documentos legales de la organización, los documentos de los procesos de proyectos instituidos en la organización y por últimos los registros de productividad.

Para cumplir este cometido se han visitado distintas instancias del Ministerio de Desarrollo Agropecuario como lo son; el Departamento de Desarrollo Rural de la Región 2 Veraguas, la Dirección Nacional de Agricultura y la Agencia de Extensión del Distrito de La Mesa. Igualmente se han verificado los datos de producción que se encuentran en el Instituto de Mercadeo Agropecuario.

De igual forma se han revisado documentos para obtener una descripción del área objeto de la intervención, entre los que se pueden mencionar; estudio Cattapan, Mapas de Suelo, Mapa de zonas de Vida según Köppen y Holdriech,

Mapa de las Cuencas Hidrográficas, mapa de la geopolítico de Panamá, y descripción de los recursos Naturales.

3.2. Entrevista a informantes claves

La entrevista a informantes claves es una herramienta ampliamente usada en las investigaciones. El término **informante clave** se aplica a cualquier persona que pueda brindar información detallada debido a su experiencia o conocimiento en el tema específico. La herramienta que utilizar es la encuesta previamente estructurada.

Para la aplicación de la misma se estructuró un guion de preguntas a considerar para obtener información sensitiva a cerca de la Organización; sus miembros, actividades económicas y las actividades productivas.

Para informantes claves se identificaron los miembros del Junta directiva, personal del Ministerio de Desarrollo Agropecuaria, quienes brindan asistencia técnica y del Instituto de Mercadeo Agropecuario quienes apoyan en el proceso de comercialización.

3.3. Grupo Focal. -

El *focus group* o **grupo focal** es una herramienta de investigación colectivista que se desarrolla de manera grupal y se centra en la pluralidad y variedad de las actitudes, experiencias y creencias de los participantes, y lo hace en un espacio de tiempo relativamente corto. Se denomina “focal” porque centra su atención e interés en un tema específico con el que tiene relación, por estar cercano a su pensar y sentir. Esta herramienta realiza su principal trabajo de búsqueda por medio de la interacción discursiva y la contratación de las opiniones de sus miembros.

Para la práctica del grupo focal la herramienta se aplicó con miembros de la junta directiva en donde se pudo investigar los distintos planes que lleva la organización y sobre todo los resultados obtenidos en su ejecución.

3.4. Análisis de mejores prácticas.

Las mejores prácticas son aquellas experiencias de proyectos que han rendido buen o incluso excelente servicio en un determinado contexto y que pueden ser estudiadas para conocer sus lecciones aprendidas o para evaluar su posible replicabilidad en otros contextos. Cuando hablamos del análisis de mejores

prácticas, nos referimos en primer lugar a la identificación de proyectos similares al que se está diseñando, implementando o monitoreando, para posteriormente analizar sus factores de éxito.

Para el análisis de las mejores prácticas previamente se habían estudiado herramientas aplicadas en otros diagnósticos rurales participativos como lo fueron; línea del tiempo, análisis histórico de la comunidad, flujograma de actividades y Matriz de preferencia agronómica.

En este sentido y en concordancia con lo expresado por los informantes se pudo obtener un borrador de cartilla de producción que contiene las actividades que realiza la organización en el proceso productivo.

3.5.Relaciones institucionales.

Es un diagrama o mapa que muestra la presencia de agentes o instituciones y su forma de relación con la organización. Sirve para saber que instituciones están presentes, trabajan o se relacionan de alguna manera con la comunidad. Esto permite racionalizar mejor el uso de los recursos y promover una adecuada coordinación interinstitucional.

Es imprescindible conocer las instituciones que guardan relación con la organización y que tipo de servicio prestan. Esto se detalla en el diagrama Ven y nos permite el grado de acercamiento de cada una de las instituciones en la toma de decisiones de la organización en la parte productiva y de comercialización.

3.6. matriz de fuentes de trabajo, ingresos y egresos.

Es una matriz que describe las principales fuentes de ocupación de la comunidad donde se encuentra la organización y las fuentes de ingreso y gastos más importantes. Podemos conocer las actividades productivas principales que se desarrollan en la comunidad y cuáles son las que generan mejores fuentes de ingresos y su procedencia ya que en ocasiones la mano de obra de la comunidad pudiera ser insuficiente con las necesidades de las actividades que realiza la organización. También se conocen cuáles son los gastos más comunes.

El interés en la aplicación y observación de esta herramienta es con el fin de observar las potenciales amenazas en la fuga de la mano de obra de la comunidad y la organización en detrimento del proyecto.

3.7. Árbol de Problemas.

Es una metodología para la identificación y delimitación clara de las principales situaciones problemáticas susceptibles de ser abordadas a través de proyectos. A partir de allí y con la visualización de las relaciones de causa efecto asociadas al problema o necesidad identificada, será factible definir de una manera clara y coherente la propuesta a ser presentada ante el fondo. En este sentido, la utilización de esta herramienta metodológica antecede a la elaboración de la matriz del marco lógico y a la preparación propiamente dicha de la propuesta de proyecto. El mismo proporciona las bases lógicas para obtener los problemas macros, así como los problemas asociados por lo que se constituyen en los objetivos del proyecto capaz de solucionar la problemática en cuestión.

3.8. FODA.

Es una matriz cuadrangular en donde se incluyen las opiniones de los miembros de la organización en cada uno de los cuatro aspectos que se analizan. Sirve para identificar, analizar, comparar y visualizar las alternativas de solución y de esta manera tener claro cuáles son los aspectos positivos y negativos de las diferentes soluciones propuestas.

3.9.El Marco Lógico.

El Marco Lógico es una herramienta de trabajo con la cual un evaluador puede examinar el desempeño de un programa en todas sus etapas. Permite presentar de forma sistemática y lógica los objetivos de un programa y sus relaciones de causalidad. Asimismo, sirve para evaluar si se han alcanzado los objetivos y para definir los factores externos al programa que pueden influir en su consecución. La Matriz de Marco Lógico que se elabora para efectos de la evaluación debe reflejar lo que el programa es en la actualidad. Si bien muchos programas no han sido diseñados con el método del Marco Lógico, se debe realizar un ejercicio de reconstrucción de los distintos niveles de objetivos del programa (fin, propósito, componentes) con sus respectivos indicadores, que permitan medir el nivel de logro alcanzado.

CAPITULO IV.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

4.1. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICOS.

4.1.1. Características de la población.

Fue creado en 1824 y comparte con el distrito de Santiago (1824) el primer lugar de creación entre los distritos de la provincia. En 1824 el congreso colombiano dividió el departamento del istmo nombre que tenía en esa época nuestra república en dos provincias Panamá y "Veraguas". Por Veraguas los Cantones (hoy llamamos distrito) eran Santiago, La Mesa, Alanje, Guaimé.

La Mesa es un corregimiento y ciudad cabecera del distrito de La Mesa en la provincia de Veraguas, República de Panamá. La localidad tiene 3.338 habitantes (2010)

4.2. Análisis de los Sistemas productivos.

Los sistemas agropecuarios que se practican en el distrito de La Mesa se basan en la agricultura tradicional y las actividades pecuarias, especialmente la ganadería extensiva. La agricultura tradicional consiste en la tala y quema de rastrojos, bosque

secundario o primario, la siembra de cultivos de subsistencia (granos básicos, raíces y tubérculos, hortalizas) por uno o dos años y su posterior abandono o conversión a potreros. Estos sistemas agrícolas constituyen la base de la seguridad alimentaria para la mayoría de las poblaciones del distrito.

La ganadería es escasa y se practica como una forma de capitalización y ahorro para emergencias familiares, a excepción del área de Inter cuencas, en donde existen explotaciones ganaderas que incorporan prácticas de manejo más intensivas, con fines comerciales. Las explotaciones avícolas son pocas y con elevado nivel tecnológico. En las explotaciones porcinas, se evidencia un nivel medio de tecnología.

4.3. Agricultura de subsistencia.

Los sistemas productivos de los productores del distrito de La Mesa incorporan una alta diversidad de cultivos asociados entre los que sobresalen: Granos Básicos (arroz, maíz, frijol, guandú), Raíces y Tubérculos (yuca, ñame, otoi), Hortalizas (tomate y ají). Entre las actividades pecuarias, sobresalen: Ganadería extensiva de Cría, Ganadería de Ceba, Ganadería de Doble Propósito, Avicultura y Porcinocultura.

4.3.1. Sistemas de Producción Agrícolas

Son los sistemas que garantizan la seguridad alimentaria de la población y en su gran mayoría se basan en la agricultura tradicional de tumba y quema, la siembra de cultivos anuales por uno o dos años y su posterior abandono para que se recupere la fertilidad o su conversión a potreros.

Los cultivos perennes constituyen una fuente de ingresos estacional, con las cosechas de café, naranja y mandarina.

4.3.2. Granos Básicos:

Son cultivos anuales de subsistencia, cuyo destino es el autoconsumo. Su producción se da en parcelas puras, mediante el método de roza y quema de rastrojos, bosques secundarios o primarios, siembra a chuzo en bajas densidades, control manual de malezas y cosecha y trilla manual. No se utilizan abonos ni pesticidas para el control de plagas y enfermedades, algunos productores utilizan herbicidas para la preparación inicial del terreno. Este es el sistema de producción más difundido en toda la cuenca alta.

En este grupo de cultivos resalta el cultivo de arroz, que generalmente se siembra en el mes de mayo y se cosecha entre agosto y septiembre, dependiendo de la variedad utilizada. Según los productores entrevistados, confrontan problemas de plagas que se comen las semillas (ratones y pájaros changos), acame del arroz al momento de la cosecha producto de los fuertes vientos y bajos rendimientos, como consecuencia de la baja fertilidad del suelo y la ausencia de prácticas de conservación y fertilización.

4.3.3. Raíces y Tubérculos:

Son cultivos anuales de subsistencia, cuyo destino es el autoconsumo. Su producción se da en pequeñas parcelas puras y/o dispersos en las parcelas de otros cultivos, con un bajo nivel de prácticas culturales y la ausencia de abonos y pesticidas, sobresale principalmente la yuca, ñame y otoi.

4.3.4. Hortalizas.

La producción hortícola en el distrito de La Mesa no se practica, pequeños productores llegan a producir tomate y ají criollo.

No existe producción de cultivos de hoja como lo son Lechugas, repollos al igual que otras plantas como el pepino, la berenjena y la habichuela.

4.4. Situación Actual de l@s beneficiari@s.

Actualmente la organización está compuesta por 11 miembros, de las cuales 5 son miembr@s activas que realizan actividades grupales e individuales encaminadas a la producción de alimentos, siendo estos hortalizas, raíces y tubérculos, los cuales utilizan dentro del consumo propio.

En el Distrito de la Mesa el cultivo de Hortalizas no se encuentra desarrollado, existen muy pocas explotaciones a excepción de algunas explotaciones de tomate y ají criollo.

La agricultura que se práctica en el grupo es básica la cual no cuenta con enmiendas orgánicas, semillas mejoradas o control integrado de plagas. Se observa principalmente el cultivo de maíz criollo conocido como calilla, habichuela corta y ají criollo.

Se cultivan en pequeñas parcelas con poca preparación del suelo, sin sistemas de tutorio a excepción de las habichuelas. Se abonan con residuos orgánicos de manera eventual.

No existe control de plagas, ni antes de la preparación de suelo ni durante el cultivo. El constante daño de las plagas en especial de cortadores de hoja, gusanos del suelo como la gallina ciega y en la época lluviosa se observa el daño de enfermedades principalmente fungosas.

La cosecha de la producción se realiza al término de la duración el cultivo. Los productos cosechados son distribuidos entre las socias y los excedentes se colocan en la comunidad.

En contraposición la mayoría de los alimentos deben ser adquiridos en los super mercados del área o incluso traerlo de Santiago. Los principales alimentos adquiridos son arroz, proteínas y algunas hortalizas.

La capacidad instalada de producción es de 0.75Has. las cuales son de uso de la agrupación en carácter de préstamo.

El grupo no recibe instrucción de manera formal, ocasionalmente la presidenta de la organización recibe invitaciones para capacitaciones en temas específicos y la información la traspasa a las demás asociadas.

No se tiene cuantificada la producción ya que no se lleva un control de la cosecha de los productos.

El conocimiento que se tiene dentro de las asociadas sobre temas productivos, así como técnicas productivas es muy elemental ya que no se cuenta con un sistema de enseñanza aprendizaje.

Existe un total desconocimiento de las técnicas conocidas como agricultura urbana y cultivos hidropónicos ya que no cuentan con experiencia en estos temas y tampoco cuentan con fuentes de conocimiento a los temas en cuestión.

4.5. Estudio de Mercado.

En el distrito de La Mesa no se cuenta con un mercado Municipal para el expendio de productos hortícolas. Las ventas de estos productos en especial de las hojas se hacen a través de vendedores ambulantes y los expendios en locales de

venta al detal. Esto encarece el precio al consumidor, así como limita la disponibilidad de estas y otras hortalizas en el área.

En el distrito de La Mesa habitan unas 30,000 personas las que se convierten en potenciales consumidores de hortalizas, la venta de este producto puede hacerse de forma directa o a través de los Supermercados locales para garantizar la cadena de frío del producto.

4.6. Ventaja competitiva y propuesta de valor.

La ventaja competitiva que va a tener la Asociación de Mujeres rurales 29 de Diciembre comparada con los otros productores es que este proyecto está encaminado a prácticas más sostenibles y amigables con el medio ambiente; involucra un óptimo aprovechamiento del terreno, puesto que busca producir mayor número de lechugas por metro cuadrado; espera ofrecer una excelente calidad del producto por el buen manejo e implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) a través de la técnica de cultivo hidropónico NFT (Nutrient Film. Technique).

Otra ventaja es que puede mantener sus producciones constantes ya que las lluvias inclementes o las temporadas de sequía no afectarán el cultivo de una manera tan radical como si este se estuviera haciendo en suelo y a libre exposición. La propuesta de valor que tiene el proyecto es mejorar la técnica en el cultivo de la

lechuga para proporcionar a los consumidores productos de mejor calidad que puedan satisfacer todas sus necesidades y estar así seguros de que lo que se están comiendo son alimentos sanos y 20 saludables, esto se puede garantizar mediante la trazabilidad que implica la implementación de las BPA.

4.6.1. Análisis de la competencia.

En la actualidad no existe competencia para la producción de productos hortícolas de hoja en la comunidad de La Mesa, el producto en el mercado proviene de la Provincia de Chiriquí específicamente de la comunidad de Cerro Punta por lo que el valor se incrementa debido al flete. Otro factor adverso de la lechuga que llega a la comunidad es que gran porcentaje no se ha tratado y trasladado a través de la cadena de frío deteriorando el producto y disminuyendo su vida útil.

CAPITULO V

5. PLAN DE ACCIÓN.

El presenta plan de acción se constituye en un conjunto de acciones requeridas para el logro de los objetivos y metas del presente proyecto.

El mismo se basa en al análisis de los resultados y los análisis de estos sobre el potencial de los cultivos hidropónicos, la Asociación de mujeres rurales 29 de diciembre y la producción y mercado de las hortalizas en el distrito de La Mesa.

5.1.Planteamiento del problema.

El distrito de La Mesa carece de sistemas productivos de alta intensidad como la hidroponía casera y la agricultura urbana.

5.2.Objetivo de la Intervención.

Esta intervención tiene como objetivo el desarrollar un sistema de enseñanza aprendizaje para la difusión de las tecnologías de hidroponía casera y agricultura urbana en el distrito de La Mesa a través de la Asociación de mujeres rurales 29 de diciembre.

5.3. Contenido de la Intervención.

La presente intervención tiene como contenido;

- Métodos y medios para la difusión tecnológica.
- La propuesta de producción de la hidroponía casera.
- La descripción de la Metodología de enseñanza aprendizaje.
- Desarrollo del sistema de Seguimiento y Evaluación.
- Indicadores de evaluación del proyecto.
- Cronograma de las actividades.

5.4. Situación actual y Contexto de Desarrollo.

5.5. Destinatarios de la Intervención y niveles de actuación:

La presente intervención está dirigida a:

- Miembros de la Asociación de Mujeres rurales 29 de Diciembre.
- Productores de agricultura urbana y escuelas del distrito de La Mesa.
- Interesados en la producción hidropónica.

5.6. Metodología de la Intervención.

Para el logro de los objetivos trazados en la presente intervención establecerá la siguiente metodología:

- El punto focal para el establecimiento de la Huerta hidropónica será los terrenos utilizados por los miembros de la Asociación de Mujeres Rurales 29 de Diciembre, en el corregimiento cabecera, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas.
- La metodología de difusión se establecerá a través del sistema de Escuelas de Campo, con el fin de hacer de los miembros de la Asociación en participantes de la intervención en líderes agentes de cambio y multiplicadores de la metodología.
- Se incorporará a los productores de hortalizas del Distrito de La Mesa.

Las escuelas de campo para agricultores son un proceso de aprendizaje de grupo creado por la FAO originalmente a fines del decenio de 1980 para promover el manejo integrado de plagas (MIP) en los arrozales de Asia. En las escuelas de campo los agricultores enriquecían sus conocimientos de agroecología, en

particular la relación entre las plagas de insectos y los insectos benéficos, y adoptaban prácticas que reducen el uso de plaguicidas e incrementan la sostenibilidad de las cosechas. En los últimos 20 años programas de desarrollo para pequeños agricultores de África, Asia y América Latina han adoptado el enfoque de las escuelas de campo para agricultores, que se ha ampliado para abarcar una gran variedad de cultivos, incluidas las hortalizas, el algodón, la yuca y el cacao, y para tratar cuestiones de la preparación de la tierra, gestión de viveros, irrigación, conservación del suelo, selección de variedades y comercialización. Otra novedad más reciente es la aplicación del concepto de las escuelas de campo a la horticultura urbana y periurbana. En realidad, sigue siendo muy limitada la investigación de las escuelas de campo en condiciones urbanas. Pero está demostrado que pueden ser muy eficaces para enriquecer los conocimientos y las habilidades de los horticultores urbanos, siempre que se tengan en cuenta las características que distinguen la HUP y a sus practicantes de sus homólogos rurales

Bajo esta metodología, las actividades de aprendizaje se desarrollan de acuerdo con las necesidades y problemas identificados por los productores(as), descartando los contenidos de capacitación tradicional de los Sistemas de Generación y transferencia de tecnología. En este proceso, los agricultores son motivados y estimulados a descubrir conceptos, principios de la ecología agrícola y a desarrollar destrezas para el manejo de los rubros en que se desarrolla la ECA.

En su implementación, las ECAS utilizan los principios de la educación informal de adultos, que considera que los productores(as) participantes no se pueden considerar como personas que no tienen conocimiento, ya que lo han desarrollado producto de su experiencia. Por lo tanto, en la educación a través de las ECA no se trata de llenar de recomendaciones técnicas a las personas, sino de provocar cambios en lo que hace, respetándose lo que la gente hace bien.

Para el desarrollo del aprendizaje en las ECAS se plantea el uso de diferentes herramientas de enseñanza, el análisis agroecológico y experimentos, que generan los escenarios para la observación y el análisis de la realidad vivida, lo que lleva a la aplicación práctica del conocimiento en la toma de decisiones para resolver problemas específicos.

Por su efectividad las Escuelas de Campo como metodología de extensión, es usada con éxito en muchos países en desarrollo de América Latina y el mundo, especialmente con la pequeña producción de la población en condiciones de pobreza.

Adecuar las escuelas de campo al entorno urbano Los horticultores urbanos muchas veces tienen menos acceso a servicios de apoyo agrícola, como los de extensión y suministro de semillas, que se pueden dirigir principalmente a las zonas rurales. Es mucho más probable que los horticultores urbanos estén cultivando

tierras sin permisos, a veces pueden carecer de toda experiencia previa en horticultura. Aun las personas de origen rural recientemente asentadas en las ciudades y que practican la horticultura pueden no conocer las limitaciones productivas específicas de las zonas urbanas, como la disponibilidad limitada de agua limpia, y las plagas y enfermedades específicas de las plantas. Además, los horticultores urbanos comúnmente carecen de las relaciones sociales que facilitan la organización de escuelas de campo para agricultores en las zonas rurales, y muchas veces tienen horarios ocupados que les impiden asistir a reuniones celebradas con regularidad con otros horticultores (como oportunidades inesperadas de empleo o trabajo temporal en la industria). Un proyecto con horticultores de la periferia de Lima puso de relieve todas esas limitaciones. Un estudio de la Iniciativa Cosecha Urbana de la GCIAI descubrió que los horticultores respondían ante el aumento de la presión de plagas y enfermedades con un uso excesivo y muy frecuente de plaguicidas muy tóxicos. La contaminación de lechugas, coles y albahaca era tal, que no sólo representaba un peligro para los productores y sus familias, sino también para los comerciantes y los consumidores.

5.7.El cultivo hidropónico casero.

5.7.1. Localización e instalación de una huerta hidropónica.

Una vez decididos a formar nuestra Huerta Hidropónica Popular, uno de los primeros pasos es definir el lugar donde la vamos a ubicar. Estas huertas pueden ser localizadas en distintos lugares de la vivienda (paredes, techos, patios, ventanas, terrazas).

Existen algunos criterios importantes que deben ser tomados en cuenta para obtener mayor eficiencia, mejores resultados y éxito en el producto final y en la empresa comercial que nos proponemos. El criterio más importante es ubicar nuestra huerta en un lugar donde reciba como mínimo seis (6) horas de luz solar. Para esto es recomendable utilizar espacios con buena iluminación, y cuyo eje longitudinal mayor esté orientado hacia el norte. Se deben evitar aquellos espacios sombreados por árboles, los lugares inmediatos a casas u otras construcciones y los sitios expuestos a vientos fuertes.

La mayoría de los Cultivos Hidropónicos se hacen a libre exposición, pero en aquellas zonas caracterizadas por excesivas lluvias se deberá prever la instalación de algún tipo de techo plástico transparente, de uso agrícola.

Es también muy importante la proximidad a una fuente de agua para los riegos, con el fin de evitar la incomodidad y el esfuerzo que significa transportar los volúmenes de agua necesarios.

Algunos elementos, como los recipientes plásticos para el almacenamiento del agua y los nutrientes, la regadera y un pulverizador, deberían estar cerca de los cultivos de nuestra huerta, ya que son elementos que se utilizarán muy frecuentemente. Es importante prevenir ataques de pájaros, que pueden producir daños importantes, especialmente cuando se utiliza un sustrato sólido, como cascarilla de arroz.

La idea de que los cultivos sin tierra sólo se pueden obtener en condiciones de invernaderos plásticos no es completamente cierta. Algunas experiencias conducidas en distintos países de América Latina y el Caribe con cultivos de apio, acelgas, lechugas, nabos, pepinos, perejil, rabanitos, tomates y otras hortalizas, sin utilizar cobertura plástica, indican que es posible obtener buenos productos y plantas a la libre exposición, cuando ellas están adaptadas a las condiciones ambientales del lugar donde se cultivan.

La cubierta plástica (o de vidrio) sólo se necesita cuando se cultivan hortalizas o plantas fuera de las condiciones a las cuales están adaptadas y cuando se desea evitar los riesgos de infecciones y ataques de algunos de sus enemigos naturales. Cuando existen diferencias ambientales (heladas o temperaturas muy elevadas) es posible compensarlas con una mejor nutrición y cuidados a través del cultivo hidropónico.

Hay hortalizas que se adaptan a todas las condiciones de clima de la mayor parte de las regiones habitadas del mundo. Así, es posible cultivar repollos, arvejas, cebollas, frutillas o fresas, y plantas aromáticas y ornamentales, en épocas o climas fríos; también se puede cultivar habichuelas o porotos verdes, acelgas, tomates, cilantro, pepinos, remolacha y muchas otras plantas, en épocas o climas intermedios; y ají, albahaca, ahuyamas o zapallos, melones, pepinos, pimentones, sandías, tomates y otras, en épocas o climas calientes.

Es muy importante y se recomienda decididamente que el lugar destinado a la huerta hidropónica popular esté cercado, para impedir la entrada de animales domésticos (aves de corral, conejos, gatos, perros) o personas irresponsables. Este es uno de los elementos limitantes para iniciar y hacer prosperar una HHP. Si no es posible aislar la huerta de este tipo de animales o personas, la recomendación es no invertir ningún esfuerzo, porque más tarde o más temprano éste será perdido, generándose una gran desmotivación.

Quienes, además de mejorar su alimentación, deseen obtener ingresos adicionales a través de una huerta hidropónica popular, deberán planear una mayor producción, para lo cual es necesario disponer de mayores espacios. En estos casos, sin embargo, los criterios de ubicación siguen siendo los mismos.

El espacio en sí mismo no es el factor más limitante para los cultivos hidropónicos. Es posible cultivar una huerta hidropónica en menos de un metro cuadrado

o en la mayor de las terrazas o patios caseros que se puedan tener en una vivienda urbana.

La mayoría de las Huertas hidropónicas instaladas en diferentes países tienen un área que varía entre 10-20 metros cuadrados, pero hay familias o grupos que cuentan con áreas de cultivo superiores a 200 metros cuadrados, lo que les permite comercializar su producción.

Combinando las diferentes formas de huertas que existen (canales horizontales recostados en las paredes de las viviendas o muros; canales angostos y poco profundos; camas de cultivo hechas en madera; recipientes tubulares verticales en PVC o plástico; simples tiestos plásticos individuales, etc.) se puede tener una atractiva y provechosa huerta de hortalizas limpias y nutritivas.

5.7.2. RECIPIENTES Y CONTENEDORES

Los tipos de recipientes y contenedores que se pueden usar o construir deben estar de acuerdo con el espacio disponible, las posibilidades técnicas y

económicas y las necesidades y aspiraciones de progreso y desarrollo del grupo familiar.

Para iniciar la huerta se debe ir adquiriendo los primeros conocimientos prácticos podemos utilizar, por ejemplo, cajones de empacar frutas; neumáticos o llantas viejos; bañeras infantiles; fuentes plásticas en desuso; o bidones plásticos rotos, recortados por la mitad. Recipientes tan pequeños como los envases plásticos para helados, los vasos plásticos desechables y los pots de aceite o margarina, son suficientes para cultivar acelgas, cebollas, cilantro, lechugas, perejil y otras hortalizas.

Las bolsas o mangas plásticas de color negro, como las que se usan para plantas de vivero, son recipientes económicos, fáciles de usar y muy productivos en pequeños espacios. Las bolsas son aptas para especies como tomate, pepino, pimiento, pimentón y cebolla. A medida que se progresa en el aprendizaje y se comprueba la eficiencia del sistema se pueden instalar en las paredes canales o canoas hechas con plástico negro, sostenido con hilos o pitas colgadas de las paredes o colocadas en la base de ellas.

5.7.3. SUSTRATOS O MEDIOS DE CULTIVO

En la clase anterior se explicó que para hacer una huerta hidropónica popular existe gran cantidad de recipientes apropiados de diferentes tamaños, materiales y precios. En esta clase nos dedicaremos a ver los tipos de sustratos o medios de cultivo que se deben usar y cuáles son sus principales características y formas de utilización. En todos los países y lugares hay disponibilidad de materiales que algunas industrias desechan o que la naturaleza provee de manera abundante y económica.

5.7.3.1. Características de un buen sustrato

Los sustratos deben tener gran resistencia al desgaste o a la meteorización y es preferible que no tengan sustancias minerales solubles para no alterar el balance químico de la solución nutritiva que será aplicada (según se explicará más adelante). El material no debería ser portador de ninguna forma viva de macro o micro organismo, para disminuir el riesgo de propagar enfermedades o causar daño a las plantas, a las personas o a los animales que las van a consumir.

Lo más recomendable para un buen sustrato es:

que las partículas que lo componen tengan un tamaño no inferior a 0,5 y no superior a 7 milímetros que retengan una buena cantidad de humedad (ver la capacidad de retención de distintos materiales en el suelo en el Anexo II), pero que además faciliten la salida de los excesos de agua que pudieran caer con el riego o con la lluvia

- que no retengan mucha humedad en su superficie
- que no se descompongan o se degraden con facilidad
- que tengan preferentemente coloración oscura
- que no contengan elementos nutritivos
- que no contengan micro organismos perjudiciales a la salud de los seres humanos o de las plantas
- que no contengan residuos industriales o humanos
- que sean abundantes y fáciles de conseguir, transportar y manejar que sean de bajo costo.
- que sean livianos.
- Los materiales ya probados en varios países de América Latina y el Caribe y que cumplen con la mayoría de estos requisitos se clasifican como sigue:

5.7.3.2. Preparación, siembra y manejo de los almácigos.

En la clase anterior vimos que los diferentes sustratos que se pueden utilizar para instalar nuestra huerta hidropónica popular pueden ser clasificados en dos grupos: los sustratos sólidos y el medio de cultivo líquido o raíz flotante. En el Anexo V se describen las especies aptas para siembra directa (no requieren almácigo-trasplante) en sustratos sólidos.

En esta clase veremos cómo preparar, sembrar y manejar correctamente un almácigo o germinador, que proveerá las plántulas necesarias para la Huerta de aquellas especies que requieran trasplante (ver Anexo VI). El almácigo no es otra cosa que un pequeño espacio al que le damos condiciones adecuadas (óptimas) para garantizar el nacimiento de las semillas y el crecimiento inicial de las plántulas. Debe procurarse un cuidado inicial especial para que no existan problemas en el desarrollo de las plantitas.

Para hacer los almácigos utilizaremos sustratos preparados con mayor detalle que lo indicado en la clase anterior. No se pueden dejar partículas muy grandes ni pesadas, porque éstas no permitirían la emergencia de las plantitas recién nacidas. Las condiciones de humedad deben ser más controladas, ya que ni las semillas ni las plantas recién nacidas se desarrollarían si no tienen la cantidad de humedad suficiente.

El sustrato utilizado para hacer los almácigos en la huerta debe ser muy suave, limpio y homogéneo. Se lo debe nivelar muy bien para que al trazar los surcos y depositar las semillas no queden unas más profundas que otras; esto afectaría la uniformidad del nacimiento y del desarrollo inicial.

No se deben hacer almácigos en tierra para luego trasplantarlos a sustratos hidropónicos. Las plantas que se van a trasplantar en hidroponía se deben hacer en

los sustratos sólidos descritos para la huerta. Una vez llena la caja o semillero con el sustrato se procede a hacer un riego suave y a trazar los surcos. La profundidad y la distancia a la cual se tracen depende del tamaño de la semilla y del tamaño de los primeros estados de la planta.

5.7.3.3. Siembra del almácigo

A continuación, se dejan caer las semillas una por una dentro del surco, a las distancias recomendadas en el Anexo VI para cada especie. Siembre los almácigos sin prisa, dado que todos los cuidados que se tengan serán compensados con un número elevado de plantitas sanas y vigorosas (ver video, clase 4).

Luego de sembradas las semillas, con la palma de la mano se apisona suavemente el sustrato para expulsar el exceso de aire que pueda haber quedado alrededor de la semilla y aumentar el contacto de la misma con el sustrato. Después de este apisonamiento suave se riega nuevamente y se cubre el almácigo con papel de periódico en épocas normales y con papel más un plástico negro en épocas de temperaturas muy bajas, para acelerar un poco la germinación.

Cuidados del almácigo

Durante los primeros días después de la siembra, el almácigo se riega una o dos veces por día para mantener húmedo el sustrato. El mismo día en que ocurre la emergencia de las plantitas se descubre el germinador y se deja expuesto a la luz, debiéndose protegerlo de los excesos de sol o de frío con una sencilla cobertura en las horas de mayor riesgo de deshidratación o de heladas. Si el destapado del germinador no se hace a tiempo (el día que se observan las primeras hojitas) las plantitas se estirarán buscando la luz y ya no servirán para ser trasplantadas. Estas plantas con tallos con apariencia de hilos blancos nunca serán vigorosas ni darán lugar a buenas plantas adultas.

A partir del nacimiento deben regarse diariamente, utilizando solución nutritiva en la forma en que se explicará en la clase 6. Dos veces por semana se escarda (romper la costra superficial que se forma en el sustrato por efecto de los riegos continuos) y se aporca (acercar tierra a la base de la planta) para mejorar el anclaje de las plantas y el desarrollo de sus raíces.

También se previenen y controlan las plagas que pudieran presentarse hasta que las plantas lleguen al estado ideal de ser trasplantadas en los contenedores definitivos. Esto ocurre aproximadamente entre los 20 y 40 días después de la germinación, dependiendo de las especies y de las condiciones del clima.

5.7.3.4. Endurecimiento de las plántulas

Unos cinco días antes del trasplante se disminuye la cantidad de agua aplicada durante los riegos y se les da mayor exposición a la luz para que consoliden mejor sus tejidos y se preparen para las condiciones más difíciles que afrontarán cuando hayan sido trasplantadas. Este proceso se llama endurecimiento de las plántulas. Al hacerlo hay que tener la precaución de que el proceso no cause trastornos a las plantas. No se suspende el suministro de nutrientes ni las escardas, sólo se disminuye la cantidad de agua y se exponen más al sol. El desarrollo final de un cultivo depende, en gran parte, del buen manejo que se les dé a los almácigos y del oportuno y cuidadoso trasplante al sitio definitivo.

5.7.3.5. Siembra directa

Como fue explicado anteriormente (Anexo V) no todas las especies necesitan almácigos para desarrollar sus primeras semanas de vida. Existen algunas especies que se siembran directamente en el sitio definitivo. Estas especies no resisten el trasplante o desde el comienzo se desarrollan con mucho vigor y no requieren cuidados especiales que garanticen sus primeros días de vida. Lo contrario, en cambio, ocurre con aquellas especies que tienen semillas muy pequeñas y, por lo tanto, dan lugar a plantitas débiles en los primeros días de vida. Otras especies se adaptan indistintamente a los dos sistemas: el trasplante o la siembra directa.

Entre las especies que necesitan siembra en almácigo y trasplante están: albahaca, apio, brócoli, cebollas, coliflor, lechugas, pimentón, repollo y tomate.

Algunas de las especies que se adaptan a la siembra directa son: pepino, melones, rábanos, nabos entre otros.

Las especies que se adaptan a los dos sistemas son menos: nabos, colinabos y remolacha (betarraga).

5.7.3.6. Semillas

Las semillas que se utilizan en la huerta son las mismas que se usan en la horticultura tradicional. Debe tratarse de sembrar semillas producidas y distribuidas por casas comerciales semilleristas de reconocida trayectoria, pues no deben sacrificarse las ventajas del sistema hidropónico utilizando cualquier tipo de semilla. A excepción de algunas semillas híbridas, como las de tomate, la mayoría de las semillas tiene un costo reducido (por unidad llega apenas a ser unos centavos). Pretender hacer ahorros en los costos de las semillas trae generalmente más perjuicios que beneficios.

Es importante comprender que la preparación, siembra y manejo de los almácigos es una etapa fundamental en el desarrollo posterior de la planta. Se debe

tener mucho cuidado con el sustrato, la siembra, el riego, la regulación de los excesos de luz y temperatura y con la prevención y control de las plantas (clase 7) para obtener plantas sanas y vigorosas que nos garanticen buenos rendimientos en el tiempo adecuado.

5.7.4. NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS

En la clase anterior aprendimos los métodos más utilizados para cultivar plantas a través del sistema por el método de sustrato sólido y el de medio líquido. En esta clase veremos cómo preparar, cuándo y de qué forma aplicar los nutrientes hidropónicos.

Los nutrientes para las plantas cultivadas en la huerta son suministrados en forma de soluciones nutritivas que se consiguen en el comercio agrícola. Las soluciones pueden ser preparadas por los mismos cultivadores cuando ya han adquirido experiencia en el manejo de los cultivos o tienen áreas lo suficientemente grandes como para que se justifique hacer una inversión en materias primas para su preparación. Alternativamente, si las mismas estuvieran disponibles en el comercio, es preferible comprar las soluciones concentradas, ya que en este caso sólo es necesario disolverlas en un poco de agua para aplicarlas al cultivo.

Las soluciones nutritivas concentradas contienen todos los elementos que las plantas necesitan para su correcto desarrollo y adecuada producción de raíces, bulbos, tallos, hojas, flores, frutos o semillas.

Composición de las soluciones nutritivas

Además de los elementos que los vegetales extraen del aire y del agua (Carbono, Hidrógeno y Oxígeno) ellos consumen con diferentes grados de intensidad los siguientes elementos:

Indispensables para la vida de los vegetales:

Cantidades en que son requeridos por las plantas

Grandes	Intermedias	Muy pequeñas (elementos menores)
Nitrógeno	Azufre	Hierro
Fósforo	Calcio	Manganeso
Potasio	Magnesio	Cobre Zinc

5.7.4.1. Manejo y control de plagas.

El manejo de la nutrición mineral es fundamental en el éxito de la huerta hidropónica, ya que éste es el factor que permite a las plantas su desarrollo y producción. Sin embargo, este proceso puede ser alterado por enemigos externos

que buscan aprovecharse de las buenas condiciones de desarrollo en cualquiera de sus estados, desde los almácigos hasta la cosecha, afectando con su presencia tanto la cantidad como la calidad de los productos hortícolas.

En esta clase veremos algunos de estos agentes perturbadores comúnmente llamados plagas y haremos algunas sugerencias para disminuir la intensidad de sus ataques en HHP hasta niveles que económicamente no sean importantes. Se destacarán aquellos métodos que no incluyen el uso de insecticidas químicos. En las condiciones en que se desarrollan los Cultivos Hidropónicos Populares, éstos podrían ser dañinos para las personas que los aplican o para quienes consumen los productos fumigados con ellos.

Es importante aprender a reconocer los organismos que generalmente viven dentro de los cultivos, ya que no todos ellos son perjudiciales para las plantas y, por el contrario, algunos son benéficos porque se alimentan de los que sí son plagas

La primera recomendación y en la que más se insistirá es revisar diariamente la huerta, o parte de ella si es muy grande, durante cinco minutos. En estas revisiones se trata de detectar la presencia de insectos adultos (que estén buscando donde poner sus huevos), de localizar a los huevos para destruirlos, o de encontrar los gusanitos o pulgones cuando están en sus primeros días de desarrollo. Esta revisión debe hacerse en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde, ya que

después de la salida del sol la temperatura se eleva y los insectos no son fácilmente localizables, dado que se han escondido para protegerse.

La revisión diaria o cada dos días recorriendo toda la huerta disminuirá considerablemente el número de insectos presentes, puesto que:

- la eliminación constante y gradual que vamos haciendo de sus diferentes estados permitirá romper el ciclo vital de las plagas
- las visitas con revisión detallada de las plantas y sus hojas y brotes más nuevos causarán a las plagas un ambiente hostil para su permanencia, por lo que buscarán otro lugar para habitar, alimentarse y reproducirse.

Las plagas que más se presentan en los cultivos de HHP son los insectos de diferentes tipos. Entre éstos son muy frecuente los gusanitos o "cuncunas", que no son otra cosa que los hijos de las mariposas y nacen cuatro o cinco días después de que ellas han puesto sus huevos, generalmente por detrás de las hojas.

Otra plaga bastante común y dañina son los pulgones o áfidos, que se presentan sobre todo en los períodos secos y calurosos, aunque también los hay en otras épocas de clima menos benigno.

También llegan a ser importantes los daños causados por las babosas o caracoles. Estos se presentan en abundancia en las épocas lluviosas y frías, cuando el área de la huerta permanece húmeda por mucho tiempo. Sólo son activos durante la noche y se esconden al amanecer, por lo que en la mañana hay que tratar de ubicarlos en los sitios oscuros y protegidos, cercanos a los contenedores.

En las huertas en las cuales se usa cáscara de arroz como sustrato, ya sea solo o en mezcla, son frecuentes los daños causados por los pájaros que llegan en búsqueda de granos de arroz o de semillas, produciendo también daño o consumiendo a las plántulas pequeñas y a las semillas de lechuga, rabanito, arveja u otras hortalizas que hemos sembrado.

En las huertas, además de los insectos dañinos, existen otros insectos y animales que no causan daño, sino que se alimentan de los huevos, larvas pequeñas y a veces hasta de los adultos de los insectos plagas. Entre estos insectos o animales benéficos es común encontrar a las llamadas chinitas o mariquitas, al matapiojos o *Chrysopa*, avispas y hasta lagartijas, cuyo alimento son los insectos dañinos. A estos animales, en vez de espantarlos o eliminarlos, debemos protegerlos, pues son valiosos aliados para la eficiente realización de nuestro trabajo de la huerta.

Además del constante cuidado de la huerta y de favorecer la permanencia de los organismos benéficos, es posible aplicar otros métodos sencillos y económicos de control que no contaminan el ambiente ni los productos cosechados. Algunas de estas técnicas son:

- Colocar banderas de plástico de color amarillo intenso impregnadas con aceite de transmisión o de caja de cambios de auto. El color amarillo atrae a muchas especies de insectos que, al posarse sobre la lámina plástica, se quedan pegados (ver video).
- También se puede usar una "lavasa" o solución concentrada de jabón que corrientemente se usa para lavar la ropa, la cual se aplica con un atomizador en forma de rocío. Es muy eficiente para controlar pulgones y larvas desnudas pequeñas.
- Colocar trampas de luz encima o dentro de un recipiente con agua y aceite quemado durante una o dos horas cada noche.
- Usar cebos o trampas atrayentes para controlar babosas y caracoles.
- Poner espantapájaros de diferentes tipos.

Además, como complemento de estas prácticas que por sí solas reducirán los posibles daños atribuibles a plagas, se pueden aplicar a intervalos extractos o zumos de las siguientes plantas: Ajo, Ají, Eucalipto, Orégano, Ortiga o Pringamoza, Paico o Epazote, Ruda, Tabaco y otras más.

Algunas de estas plantas ejercen efectos directos o urticantes sobre ciertos insectos que tienen piel desnuda. La mayoría actúa como repelente debido a sus fuertes olores, haciendo que los adultos no encuentren un buen ambiente para posarse y depositar sus huevos, y las larvas que están sobre el cultivo descienden del follaje al sustrato donde ya no harán ningún daño

5.8. Resultados Esperados.

Con el presente proyecto se espera obtener como resultado que las Soci@s del grupo en estudio adquieran el conocimiento y las destrezas requeridas para producir y administrar proyectos de agricultura urbana e hidroponía rural para incrementar la oferta alimentaria en el Distrito de La Mesa.

5.8.1. Perfil de Proyecto.

5.8.1.1. Introducción.

El presente perfil de proyecto se constituye como una forma tangible del estudio para que los beneficiari@s miembros de la Asociación de Mujeres Rurales 29 de Diciembre, concreten un proyecto de Hidroponía rural y Agricultura Urbana de manera que este sea un eje de enseñanza aprendizaje y a su vez logren los beneficios pertinentes de la producción, consumo y comercialización de los productos hortícolas que resulten.

5.8.1.2. Metodología.

Para el presente proyecto se mantiene como actividades principales las siguientes:

5.8.1.3. La Ubicación.

La huerta hidropónica estará ubicada en el terreno asignado para la producción de granos básicos de la organización, con un área de 0.75Has. Las mismas tienen acceso a través de caminos asfaltados, cuenta con fuente de agua.

5.8.1.4. Especies por utilizar:

Las potenciales especies por utilizar pueden ser consideraras del cuadro a continuación:

Cuadro 1. Hortalizas más frecuentes en cultivo hidropónico y su rendimiento

Cultivo	Días Después de Siembra (DDS)			Centímetros entre		Producción por m ²
	Germinación	Trasplante	Cosecha	Surcos	Plantas	
Acelga	7 a 14	30 a 35	70 a 75	15 a 20	15 a 20	25 unidad.
Albahaca	5 a 8	25 a 30	60	20-30	20-30	3 a 4 kg
Apio	8 a 15	50 a 55	60 a 75	17-20	17-20	35 unidad.
Brócoli	3 a 8	22 a 25	85	25-30	25-30	N.D.
Cebolla	6 a 10	40 a 45	65 a 70	10-15	10-15	6 a 8 kg
Cebollino	6 a 12	40 a 45	60 a 65	10-15	10-15	15 rollos/mes
Coliflor	3 a 8	22 a 25	90	25-30	25-30	N.D.
Culantro	10 a 15		50 a 55	a chorro	15-20	25 rollos
Chile	4 a 12	35	80 a 85	30-50-	100-120	15-20/plant
Lechuga	3 a 5	22 a 25	35 a 45	25	25	20-25 unid
Pepino	3 a 5	12 a 14	45 a 50	100-120	25-30	N.D.
Perejil	10 a 18	40 a 45	50 a 55	5-10	10-15	15 rollos
Puerro	6 a 12	40 a 45	60 a 65	10-12	12-15	15 rollos/mes
Rábano	3 a 5		35 a 45	15-20	5	20 rollos
Remolacha	6 a 10	30 a 35	60 a 65	10-15	10-12	30 unidades
Repollo	3 a 8	22 a 25	60 a 65	25-30	25-30	10-12 kg
Tomate	4 a 12	25 a 28	80 a 85	40-60	120-140	5 a 8 kg/planta
Vainica	3 a 6		45 a 50	20-25	20-25	4-5 kg
Zanahoria	7 a 15		90 a 95	A chorro	15-20	N.D.
Zuchini	3 a 5	12 a 14	45 a 50	40-50	50-60	N.D.

5.8.1.5. Sistemas de cultivo hidropónico:

Se puede decir que son básicamente dos los sistemas en que se ha practicado la hidroponía o el cultivo sin tierra. El más común, es el que utiliza sustrato sólido para el anclaje de las raíces, el cual se puede colocar en: a) camas o bancales, cultivos verticales en columnas o mangas colgantes, maceteros o bolsas y canales o canoas.

En el segundo método, considerado verdaderamente hidropónico, se ubican: e) raíz flotante, en donde las raíces permanecen sumergidas en una solución nutritiva, la cual debe oxigenarse con cierta frecuencia, f) más moderna es la técnica de la película nutritiva (NFT en inglés), donde las raíces son bañadas periódicamente por la solución nutritiva, y g) la más reciente, la aeroponía, en donde la solución es asperjada a las raíces de las plantas (poco utilizada a nivel comercial, solo experimental).

5.8.1.6. El sustrato sólido:

Se utiliza un medio sólido como soporte de las raíces permitiendo de esta manera el establecimiento del cultivo. El sustrato tiene varias funciones: no solo sirve de anclaje a las plantas, también protege a las raíces de la luz solar; retiene cierta cantidad de solución nutritiva (agua con nutrimentos) y

permite el suministro de oxígeno a las raíces por medio de los espacios aéreos entre las partículas.

5.8.1.7. Materiales para utilizar:

Pueden utilizarse como sustrato material de origen inorgánico o mineral como: la piedra volcánica, grava, piedra “quintilla”, arenón, arena, piedra pómez, etc., como también materiales de origen orgánico, tales como: fibra de coco, carbón vegetal, granza de arroz, cubierta de la nuez de macadamia. Incluso se han utilizado materiales artificiales como el poliestireno expandido (“estereofón”).

Es conveniente mencionar que siempre se debe buscar la mayor comodidad a la hora de escoger el material a utilizar. Se debe pensar en la facilidad de manejo, en cuanto al peso, al acceso que se tenga a los materiales por distancia y transporte, y sobre todo en el costo.

El sustrato es cualquier material sólido; sin embargo, el que sea utilizado debe poseer ciertas propiedades físicas, biológicas y químicas. Físicamente estable, que no experimente contracción o dilatación como respuesta a

cambios climáticos y que sea lo más duradero posible. Biológicamente, que no albergue ningún organismo perjudicial (semillas de malezas, nematodos, bacterias, hongos, etc.), pero no existe ningún medio totalmente estéril. Químicamente, no debe presentar reacciones con las sales minerales que nutren a las plantas (nula capacidad de intercambio catiónico), debe tener una acidez o pH constante, y mínima velocidad de descomposición. En otras palabras, la solución nutritiva no debe verse afectada por las características del material utilizado como sustrato (o cama del cultivo).

Otras características del sustrato que brindan condiciones adecuadas para el desarrollo de las raíces son:

Porosidad suficiente que permita el contacto de la raíz con el aire y a la vez con la solución nutritiva; de esta forma la raíz se alimenta y también respira. Del tamaño de los poros del sustrato, dependerá su capacidad de retener agua. Que permita desinfectarse fácilmente. Liviano para comodidad en el transporte, en el lavado y colocado en contenedores.

Tiene que ser químicamente inerte, o sea, no debe reaccionar con la solución nutritiva; ya que, si eso sucede, pueden ocurrir formación de compuestos insolubles (precipitados) que las plantas no pueden aprovecharlos. Esto también

puede ocurrir cuando se eleva o se baja la acidez (pH) de la solución, sucede con algunos elementos como fósforo y otros micro nutrientes. Por otra parte, las intoxicaciones del cultivo por causa de la liberación de elementos cargados eléctricamente (iones H^+ u OH^-), también es producto de la reacción del sustrato con la solución nutritiva.

A parte de lo anterior, el material ideal es aquel que se adapte mejor a sus condiciones de producción, por ejemplo, al clima para que retenga más o menos humedad, o que facilite el tipo de fertiirrigación que se use. Además, es importante considerar las condiciones físicas del productor (sexo, edad, salud) para que se facilite su labor. No menos importante es la capacidad económica que se tenga, en este sentido debe pensarse en la facilidad de obtener el material en su localidad a fin de reducir los costos de transporte.

5.8.1.8. Sustratos Orgánicos:

Comunes son la granza de arroz, la fibra de coco, el carbón vegetal y la cáscara de macadamia; todos materiales biodegradables, o sea que se van descomponiendo poco a poco con el tiempo. Relativamente no duran mucho tiempo si son comparados con los sustratos inorgánicos; principal inconveniente si se pretende establecer una producción comercial continua a largo plazo. Además,

deben de lavarse y desinfectarse muy bien para eliminar toda clase de residuos junto con los microorganismos que causan pudriciones. Debe prestarse especial atención a la fibra de coco, básicamente en dos aspectos: en primer lugar, debe lavarse muy bien debido a que mantiene cierta cantidad de otras sales (alteran la conductividad eléctrica) y, en segundo lugar, debe almacenarse en lugares frescos, claros y ventilados, debido a que les gusta mucho a las babosas. Por su parte, la cascarilla de arroz también debe lavarse muy bien para eliminar, en este caso, la puntilla (harina), granzas enteras y los residuos de herbicidas.

5.8.1.9. Sustratos Inorgánicos:

La piedra volcánica, roja o negra, piedra pómez, arena de río, arenón, piedra “quintilla” y otras, son materiales mucho más duraderos que los orgánicos. Tienen también la ventaja de ser más fáciles de desinfectar, pero su inconveniente es el manejo, debido al peso.

Se puede sembrar en forma directa o indirecta según el cultivo seleccionado. Consulte el cuadro 1 y siga las recomendaciones en cuanto a las distancias de siembra. En siembra directa moje con suficiente agua el sustrato después de sembrar para asegurar la germinación, y manténgalo húmedo los días siguientes.

Normalmente se realizan 2 aplicaciones de la solución nutritiva; la primera entre las 6 y 7 de la mañana y la segunda, alrededor del mediodía. Es preferible dirigir la aplicación a la zona de las raíces y no al follaje; utilice entre 2 y 5 litros de solución nutritiva por metro cuadrado por día. La cantidad requerida depende del estado fenológico (etapa de desarrollo) de la planta y de las condiciones climáticas. Plantas muy pequeñas en días fríos o nublados requieren poco volumen, todo lo contrario, ocurre con plantas adultas o en producción en épocas muy soleadas.

En la época seca, es conveniente hacer riegos adicionales, uno o dos por semana únicamente con agua, no solo para mantener hidratadas las plantas, sino también para diluir las sales minerales que se van acumulando en el sustrato, ya sea por efecto de la absorción de agua que realizan las plantas, como por la mayor evaporación debido a las condiciones climáticas. De no corregirse a tiempo, tal acumulación podría causar toxicidad y manifestarse con la marchitez de los cultivos. En invierno, la lluvia lava los excesos y el problema no se presenta.

El sustrato seleccionado se coloca en contenedores impermeabilizados, normalmente con una cobertura plástica, preferiblemente de color negro, de 6 a 8 milésimas de pulgada. Además, debe hacerse un drenaje o pequeño agujero de 0,5 a 1 centímetro del fondo, al frente del contenedor, el cual evacuará el exceso de solución y sobre todo de agua que se acumula en la época lluviosa; los detalles se tratan en la sección referente a la construcción del contenedor.

5.8.1.10. Desinfección del sustrato:

Los materiales utilizados como sustrato pueden hospedar microorganismos tales como bacterias y hongos, así como algunos insectos y nematodos. Estos pueden causar enfermedades o convertirse en plagas de las plantas, por lo cual se hace necesario lavar y desinfectar el medio de cultivo a utilizar en donde se ubicarán las semillas (almácigos), o las plántulas que queremos desarrollar (contenedores). Con el lavado se elimina la tierra, polvo o cualquier contaminante que pueda sedimentar y ensuciar el medio de cultivo, impidiendo los procesos de respiración, absorción que realizan las raíces; además podrían afectar la composición y estabilidad de la solución nutritiva. La desinfección elimina la contaminación del medio de cultivo por parte de insectos y patógenos. Conviene volver a lavar el sustrato antes de iniciar una nueva siembra; sin embargo, dado el alto costo, generalmente se realiza cada 4 ciclos de cultivo o cada año.

Existen métodos físicos y químicos para la desinfección del sustrato.

El calor es uno de los métodos físicos más eficientes utilizados para desinfectar. El agua hirviendo o el vapor de agua también son efectivos; temperaturas sobre los 80°C son suficientes para eliminar organismos patógenos.

El método químico más sencillo y seguro es la utilización del cloro de uso doméstico (hipoclorito de sodio al 3,5%). Maneje el cloro con cuidado, proteja los

ojos de posibles salpicaduras, utilice guantes y anteojos; prefiera realizar la preparación al aire libre o en lugares ventilados. Se usa en concentraciones de 4 a 10% (40 o 100 cc/litro); por ejemplo, para una preparación al 10%, diluya el cloro doméstico de la siguiente forma: tome 100 ml del producto comercial y agregue agua hasta completar un litro (100 ml del cloro que se usa en la casa + 900 ml de agua). El sustrato debe sumergirse en esta solución por una media hora. Después debe eliminarse la solución de cloro por medio de lavados sucesivos, y dejarlo al aire para permitir que los residuos del cloro se evaporen. Posterior al tratamiento deje el sustrato mínimo 2 días al aire antes de iniciar la siembra. El cloro no es recomendable para materiales porosos como la fibra de coco, carbón, piedra pómez por ser muy absorbentes.

5.8.1.11. Aplicación de la solución nutritiva:

En el sistema de sustrato sólido existen variantes en la forma de aplicar la solución nutritiva, pues ésta puede ser aplicada de arriba hacia abajo (percolación), o en sentido contrario de abajo hacia arriba (subrogación). La aplicación de arriba hacia abajo es la más común, y en algunos casos la solución puede ser recuperada para reutilizarse; sin embargo, en la mayor parte de las explotaciones no es habitual hacerlo debido al riesgo de contaminación.

5.8.1.12. El contenedor:

Es el recipiente en donde se coloca el sustrato. Existen varios tipos de materiales que pueden ser utilizados como contenedor. En muchos casos se han usado materiales de desecho con lo que se favorece al medio ambiente al evitar contaminación. Se pueden nombrar entre ellos: llantas viejas desechadas, envases plásticos (botellas, galones, pichingas, cajas plásticas), cajones en escalera, bambú o tubos PVC de 4 pulgadas cortados en forma de canoa; además las cajas donde vienen las manzanas importadas, o las tarimas de montacargas adaptadas y modificadas, también se cultiva en forma vertical con mangas plásticas o con latas de desecho etc.; sin embargo, se da el caso de camas de madera y asbesto, especialmente elaboradas para ésta actividad con las medidas calculadas de profundidad y distanciamiento según los cultivos escogidos. Todo depende del espacio y materiales disponibles en el sitio seleccionado, de las necesidades o de la capacidad económica y del interés que se tenga en el proyecto. Cuando se construye el contenedor, se debe pensar en la comodidad del productor en cuanto al manejo del cultivo, en la facilidad para la revisión y muestreo de plagas o enfermedades, para la limpieza y eliminación de hojas viejas dañadas o muertas, para la aplicación de la solución nutritiva y la cosecha. Para el caso particular de este manual, se ha considerado que el “contenedor” o cajón donde se colocará el sustrato y sobre el cual se siembran las plantas, debe medir alrededor de un metro cuadrado.

5.8.2. Resultados Esperados.

El presente perfil busca como resultado obtener 5 módulos de agricultura urbana y al menos un módulo de hidroponía ejecutados por la Asociación de Amas de Casa 29 de Diciembre del Distrito de La Mesa.

5.8.3. Impactos del Proyecto.

Como impacto se pretende:

- Disponer de una base para enseñanza aprendizaje en temas de agricultura urbana e hidroponía.
- Aumentar la disponibilidad de alimentos para las familias.
- Incrementar la oferta de productos hortícolas en el distrito de La Mesa.

5.9. Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Diseño	xxxxxx					
Capacitación	xxxxxx					
Organización	xxxxxx					
Diseño	xxxxxx					
Puesta en Marcha		xxxxxx				
Siembra		xxxxxx	xxxxxx			
Manejo del cultivo			xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	
Cosecha						xxxxxx
Comercialización						xxxxxx

6. MARCO LÓGICO. –

Tabla 8 El Marco Lógico.

CONCEPTO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
OBJETIVO GENERAL			
<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Identificar y establecer una metodología de enseñanza aprendizaje para que los adquieran las destrezas y habilidades para mejorar la producción de hortalizas través del sistema de Escuelas de Campo por los productores.</p>	<p>25 productor@s, han adquirido los conocimientos, destrezas y habilidades de producción de anejo de la huerta hidropónica</p> <p>50 productores y productoras utilizan las variedades mejoradas en la producción de hortalizas.</p> <p>Incremento del ingreso neto de los productores en al menos un 15% por venta del producto destinado al comercio.</p>	<p>Informe final técnico del proyecto.</p> <p>Evaluación final de los resultados alcanzados contra la línea de base inicial.</p>	<p>Los productores cumplen y se comprometen a desarrollar las diferentes actividades programadas.</p> <p>No se dan condiciones climáticas adversas que afecten el ciclo de los cultivos.</p> <p>Que el cultivo mantenga su valor comercial en el mercado nacional.</p>
RESULTADOS ESPERADOS			
<p>Capacitados los miembros de la Asociación de Mujeres Rurales 29 de Diciembre, en el proceso de difusión de las Huerta hidropónica través de las Escuelas de Campo.</p>	<p>20 productores líderes, de las diversas organizaciones, en el proceso de difusión de la huerta hidropónica a través de las Escuelas de Campo.</p>	<p>Cuaderno de campo con registro del proceso productivo en las parcelas demostrativas, tecnología utilizada, producción, costos, rendimientos, ingresos, entre otros.</p> <p>Registro de participantes en las capacitaciones a todo nivel, con su respectivo informe del evento.</p> <p>Informe Intermedio Técnico.</p>	<p>Los productores líderes cumplen y se comprometen a desarrollar las diferentes actividades programadas en las Escuelas de Campo.</p> <p>Los productores de las diferentes organizaciones están dispuestos y comprometidos en participar en el proceso de ejecución del proyecto de difusión del manejo integrado del cultivo de café a través de las Escuelas de Campo.</p>

CONCEPTO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Desarrolladas las acciones de difusión de conocimiento, con el apoyo de los productores líderes, con el fin de demostrar las ventajas de la huerta hidropónica a través de las Escuelas de campo y ampliar la difusión al resto de los productores del área sean o no miembros de la Asociación de Mujeres Rurales 29 de Diciembre de la comunidad de La Mesa	50 productores y productoras líderes de las comunidades vecinas del corregimiento de La Mesa son capacitados en las técnicas de manejo de la huerta hidropónica	Registro de participantes en las capacitaciones a todo nivel, con su respectivo informe del evento. Informe Intermedio Técnico.	Los productores líderes cumplen y se comprometen a desarrollar las diferentes actividades programadas. Los productores de las diferentes organizaciones están dispuestos y comprometidos en participar en el proceso de ejecución del proyecto.

6.1.ROL DE LOS ACTORES. –

Tabla 9 Rol de los Actores.

Actor	Roles
Organización Contraparte: Asociación de mujeres rurales 29 de diciembre	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conformar comité de coordinación del proyecto con participación de los aliados. 2. Facilitar la coordinar a los miembros de la alianza definiendo mecanismos para la planificación, seguimiento y evaluación de la marcha del proyecto. 3. Administrar los recursos financieros conforme normativas contables, llevando controles específicos para el manejo de los recursos. 4. Diseñar en coordinación con los aliados los instrumentos de seguimiento y evaluación del proyecto (Protocolos, material técnico para la difusión, línea base, formatos de registros de información, etc.) 5. Compilar y sistematizar la información generada en las unidades de validación y demostrativas, en coordinación con los aliados. 6. Informar a los aliados según reglamento operativo, los avances y resultados técnicos y financieros de las actividades que se desarrollen en el marco del proyecto. 7. Garantizar la ejecución de la auditoría a la finalización del proyecto. 8. Cuantificar y registrar los aportes en especie y efectivo de las organizaciones en alianza (técnico, administrativo) para la ejecución del proyecto.
IDIAP-MIDA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participar activamente en el comité de coordinación para la planificación, seguimiento y evaluación del proyecto. 2. Asignar al menos 1 técnicos, correspondiente a 1 del IDIAP y 4 del MIDA, con experiencia en capacitación de productores en temas relacionados con la difusión de conocimientos sobre variedades de semilla liberadas. 3. A través de los técnicos asignados, participar en el proceso de diseño de instrumentos de seguimiento y evaluación del proyecto. (Protocolos, material técnico para la difusión, línea base, formatos de registros de información, etc.) 4. Facilitar encuentros de capacitación, de monitoreo y evaluación según planes operativos acordados. 5. Proveer material divulgativo a las y los promotores y productores para la difusión de las tecnologías 6. Elaborar informes técnicos del trabajo realizado.

CONCLUSIONES. –

Las productoras miembros de la Asociación de mujeres rurales 29 de Diciembre del Distrito de La Mesa y productores del área se han mantenido organizados para mejorar su nivel de vida a través de la producción agrícola.

Esta organización ha sido capaz de enfrentar los retos con diversos proyectos productivos pero la falta de conocimiento, destrezas y habilidades o ha logrado superar las barreras tecnológicas que le permitan obtener mejores resultados en los cultivos programados.

El cultivo de hortalizas se presenta como alternativa económica comercial ya que se cuenta con las condiciones edafoclimáticas requeridas para el mejor desarrollo del cultivo y el mismo mantiene precios atractivos para su comercialización.

Para obtener los resultados esperados en el proceso de manejo integrado del cultivo se requiere una herramienta para la difusión de las tecnologías de manera que los productores y sus familias conozcan estas tecnologías y adquieran las destrezas y habilidades para obtener los mejores resultados posibles.

Las Escuelas de Campo es una probada herramienta de difusión tecnológica que adapta sus principios de manera que los productores y sus familias se reúnen periódicamente para intercambiar experiencias utilizando el campo como recurso de aprendizaje donde se observa, analiza, discute y se toman decisiones adecuadas para el manejo de sus recursos ...

RECOMENDACIONES

Podemos recomendar que producto de esta intervención en el proceso de enseñanza aprendizaje que las instituciones que velan por la Transferencia de tecnología y asistencia de tecnología deben apropiarse del concepto de Difusión de Tecnología Masiva, principalmente para aquellos rubros sensitivos, ya sea porque son la base de una agricultura sensitiva o por la defensa de la seguridad alimentaria.

Difundir esta herramienta en los grupos organizados de productores y campesinos para que puedan difundir los conocimientos que han adquirido ya que es una herramienta que se adapta a sus capacidades y limitaciones y genera conocimientos según sus inquietudes.

Los grupos intervenidos con las escuelas de campo deben tratar de obtener los mayores conocimientos posibles para generar estas herramientas de manera que puedan auto gestionar el proceso de Escuelas de Campo en otros temas de importancia para la organización.

Bibliografía

2001. Pautas para Facilitadores de Escuelas de Campo de Agricultores. Fundación PROINPA. Cochabamba, Bolivia 143p.

2001. Escuela de Campo de Agricultores para el Manejo Integrado del cultivo de Camote. Guía de campo y manual técnico. CIP. Bogor, Indonesia. 106p.

2000. Herramientas de aprendizaje para facilitadores. (Manejo Integrado del Cultivo de Papa). INIAP-CIP. Quito, Ecuador. 179p.

2000. Técnicas participativas para la educación popular. Tomo I. Alforja; Tarea. Lima, Perú. 280 p.

Geilfus F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Prochamate-IIICA, El Salvador, 208p.